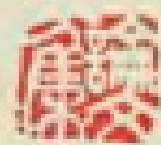


中国古代航海天文



刘南威 主编

科学普及出版社广州分社

封面设计：郭有立
责任编辑：张祺增

ISBN7-110-00649-2

P·12 定价：3.50元

中国古代航海天文

刘南威 主编

科学普及出版社广州分社

中国古代航海天文

刘南威 主编

科学普及出版社广州分社出版发行

(广州市应元路大华西岗兴平里3号)

广东省新华书店经销

广东第二新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张:4.625 字数:100千字

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

印数:1100册

ISBN7-110-00649-2/P·12

定价: 3.50元

序 言

中国是世界文明发达最早的国家之一，早在2,000多年前，我国的海上交通就很发达。由于海运的需要，勤劳、勇敢、智慧的我国古代劳动人民，很早就把天文知识应用于航海上，使我国成为航海天文发达最早的国家之一。航海的发展，推动着我国航海天文的进步，使我国古代航海天文技术长期处于领先地位。

我国浩如烟海的典籍中，有世界很早的航海天文记载和丰富的航海天文资料，这是研究我国古代航海天文的宝贵资料。

我国民间传统航海天文是历史渔民和船员航海实践的结晶，是我国古代航海天文的珍贵遗产。所以，我国民间传统航海天文既是我国古代航海天文的组成部分，又是研究古代航海天文的有力参证。

毛泽东说过：“我们必须尊重自己的历史”，列宁也曾经指出，要继承马克思的事业，“就应当辩证地研究人类思想，科学和技术的历史。”因此，对我国古代航海天文加以整理和研究，是具有积极意义的。为此目的，华南师大地理系、北京天文台和上海海运学院等单位组成的《航海天文调研组》，在查阅史料和社会调查的基础上，进行了分析和研究，发表了多篇论文和文章。为了把该项成果加以汇总，以便于查阅参考，特辑成专书。本书辑录了十篇论文和材料，归类为古代航海天文的发展、民间传统航海天文、《郑和航海图》与牵星术以及古代航海天文资料四个部分。在古代航海

天文的发展部分，收录了四篇论文和文章，其中“我国古代航海天文的渊源与发展”和“从观星斗辨航向到测天体定航向”，根据古籍记载论述了我国古代航海天文的发展过程和阶段；“牵星术”着重论述牵星量度单位“指”的含义，求出1指等于 1.9° ，并提出这一牵星量度单位起源于战国时期；“牵星导航”简述了用牵星术航海时所采用的航法。民间传统航海天文部分，辑录了二篇论文，其中“我国民间的传统航海天文”着重论述了民间传统的观日、观月和观星航海天文，“我国民间的航海天文”着重论述民间航海天文与古航海天文的联系并考证民间导航星名。《郑和航海图》与牵星术部分，收集了二篇论文，其中“我国最早记载牵星术的海图”从航海天文角度研究《郑和航海图》的价值，并对前人在这方面论述中的疏漏之处，作了校正和补充；“郑和航海图中的星名考释”根据社会调查和有关古籍对《郑和航海图》记载的18个星辰名称逐一进行考释。古代航海天文资料部分，辑录了二篇材料，其中“我国古代航海天文资料辑录”较全面辑录了《航海天文调研小组》查阅到的有关航海天文史料以及社会调查中得到的资料；“民间传统航海天文社会调查资料”收录的是《航海天文调研小组》到东南沿海各省进行调查所得民间航海天文资料的原始记录。

《航海天文调研小组》成员的论文和文章发表之后，曾经引起国内同行的重视，在有关书籍，论文中作过评介。如：

薄树人在“中国古代在天体测量方面成就”（载中国青年出版社《中国古代科技成就》一书）一文中述：“特别值得注意的是，“航海天文调查研究小组”研究了“指”这个名称特殊的角度单位，证明早在秦汉时代我国的天文观测中已经有这种

记载，而且它们所代表的角度量和《郑和航海图》上所反映出来的完全一致，都是 1.9° 。这是一个极其重要的发现。因为过去国内外学者一般都认为牵星板和牵星法是阿拉伯人的发明，尽管这个论断和我国古代远洋航行的发达是不协调的。现在找出了“指”这个单位的起源，这就证明牵星法是我国最早发明的”。

中国天文学史整理研究小组在其编著的《中国天文学史》（科学出版社出版）一书中述：“严敦杰同志的具体结论可能是可以商榷的，但是，作为开拓者的历史地位却是无可置疑的，严文发表之后十一年，有“航海天文调研小组”重新进行了调查研究。他们除了广泛搜集了历史文献资料外，还进行了民间传统航海天文的调查。他们发现，海南岛和福建等地当年都使用过与牵星术类似的方法，只是不用牵星板，而是用直尺或用手掌量度……由此，“航海天文调研小组”认为，古代牵星板也是类似持法……他们又从广东老船工得知民间航海观测的星中有灯笼星，据辨认，这是南十字 α 、 β 、 γ 、 δ 四星，他们认为这就是《郑和航海图》上所说的灯笼骨星，他们考释出《郑和航海图》上所用的北辰星已是今天的北极星——小熊星座 α 星，而且是在北辰星下中天时进行观测的，于是，北辰星的地平高度 h 和赤纬 δ 之间有下列关系：

$$h = \varphi - (90^\circ - \delta)$$

根据图上所提供的北辰指数 Z 和已考释出的地点的地理纬度，他们画了一张 Z —— tgh 图，利用求解法求得：

$$Z = 29.6tgh$$

在 h 不大的情况下有：

$$Z = 29.6 \times \frac{h}{57.3}$$

$$h = \frac{57^{\circ}3}{29.6} = 1^{\circ}9Z$$

即，一指约相当于 $1^{\circ}.9$ 。有意思的是他们在马王堆《五星占》中找到了“指”这个星度单位……又发现在《开元占经》所引汉代著作《巫咸占》多次引用金星与月亮的最大南北向角距为五指，他们推算，金星和月亮的最大赤经差是 $9^{\circ}.4$ ，由此得出一指等于 $1^{\circ}.9$ 。于是他们认为“我国航海天文的牵星术量度方法起源于战国时代”。“航海天文调研小组”和严敦杰同志的说法有很多不同，二说孰为正确尚难最后断定，关键是“航海天文小组”没有对严敦杰同志所提出的方位星概念作出答复。”

《科技史文集》（第10集）在编后记中述：“我们要特别提出本集所收的资料《我国古代航海天文资料辑录》一文。该文除从有关史籍整理了有关航海天文资料外，还搜集了大量流传在渔民，海员之间的我国传统航海天文学的史料。其中不但有与《海道针经》、《指南正法》等古代航海名著相似的针路簿多种，而且还提供了许多海员习用的星名，独特的测天工具和测量方法。这些资料对研究著名的牵星术在我国的起源和发展，很有意义。本文进一步启发我们，在民间，至今还存在着大量口头的和文字的传统天文学资料。希望有更多的专业或业余工作者象“航海天文调研小组”那样，到民间去深入调查，甚至抢救这些珍贵的史料。”

上述评介，除肯定《航海天文调查小组》所作的贡献外，并指出在研究我国古代航海天文方面还有许多工作要做。我希望，本书的出版，将有助于我国古代航海天文和民间传统航海天文的进一步发掘和研究。

刘南威

目 录

序言.....	刘南威 (1)
一、古代航海天文的发展.....	(1)
(一) 我国古代航海天文的渊源与发展 吴钟琤 姜锡全 (1)	
(二) 从观星斗辨航向到测天体定船位.....	刘南威 (9)
(三) 牵星术.....	李启斌 (15)
(四) 牵星导航.....	刘南威 (24)
二、民间传统航海天文.....	(26)
(一) 我国民间传统的航海天文.....	李竞 (26)
(二) 我国民间的航海天文.....	刘南威 (32)
三、《郑和航海图》与牵星术.....	(46)
(一) 我国最早记载牵星术的海图 刘南威 李启斌 李竞 (46)	
(二) 《郑和航海图》中的星名考释.....	刘南威 (64)
四、古代航海天文资料.....	(71)
(一) 我国古代航海天文资料辑录 《航海天文》调研小组 (71)	
(二) 民间传统航海天文社会调查资料 《航海天文》调研小组 (109)	

一、古代航海天文的发展

(一) 我国古代航海天文的渊源与发源

吴钟珍 姜锡全

(上海海运学院)

研究我国古代航海天文的渊源与发展,就需追溯到人类文明的开始时代,造船与航海在我国的发展。

我们伟大的祖国有漫长的海岸线,劳动人民自古以来就凭借船只在海上活动,实践中积累了丰富的航海经验。唐汉以来,许多政治和文化的使节、僧侣和商人都不断地通过海路前往亚非许多国家,进行政治访问和商业、文化活动,对促进中外文化交流,加强各国人民的友谊,作出了巨大的贡献。

三千多年以前,殷商的甲骨文中就有舟字的可靠记载。我们的祖先,用“观落叶浮,因此为舟”的原理,创立了造船事业。《易经·系辞》“伏羲氏剡木为舟,剡木为楫”^[1],《淮南子》“见窾木浮而知为舟”^[2]的史料记载都说明了祖先在自然环境中得到启示与生产实践的需要相结合,开创了造船业。航海技术的发展是同造船业分不开的,而人类出现了造船与航海事业就给航海天文的产生准备了条件,公元前一百四十年成书的《淮南子·齐俗训》中记载:《夫乘舟而惑者,不知东西,见斗极则寤矣》。^[3]这说明了航海需要天文,实践产生了早期的航海天文,在海洋上观星斗辨东西,确定航行方向。

秦汉时期,是我国统一的中央集权的多民族封建国家确

立和发展的时期。中国的国土，东面临海，自北往南为黄海、东海、南海。在当时已形成一个既是大陆又是海洋的国家，这就为我国古代航海天文的发展创造了极为有利的地理条件。随着冶铁业的继续发展，生产工具的不断改进，社会生产力有了进一步提高，促进了贸易业的发展，因而对造船与航海技术有了更高的要求。仅仅依靠人力来行船已产生一定的困难，从而创造帆船，利用风力来行驶。同时，在科学技术方面，特别是天文学和数学有了较大的成就，航海天文的典籍记载日渐增多，关于应用天文知识进行海中占验的著作就多达一百几十卷。^[6]这些著作虽已失传，但从书目及史料分析，可以推知航海天文在当时已相当普遍了。航海天文的发展，为远洋航行提供了条件，在汉代，航海家就已远航到印度及斯里兰卡等地^[5]。

到了晋代，许多商船和僧人往返于中国和南洋诸国及印度之间，航海天文成为当时舟师的主要导航方法，尤其是迷航之际便是“唯一”的方法了。晋葛洪撰的《抱朴子·外篇·嘉遯篇》写到：“夫群逆乎云梦者，必须指南以知返，竝乎沧海者，必仰辰极以得返”。^[6]说的是航海归返时必须用北辰星来定南北方向，这确是当时远洋航行的基本技术。东晋著名僧人法显到印度和斯里兰卡留学，后来取海道回国，从斯里兰卡往苏门答腊，绕行南海、东海到达山东半岛。他描述航行中“大海淼漫无边，不识东西，唯望日、月、星宿而进。若阴雨时，为风逐去，亦无准。……至天晴已，乃知东西，还复望正而进”^[7]。可见，航海天文在远洋航行中的重要作用了。所以，当时的航海家必须又是天象观测家，要随时仰观天象，熟悉天空的变幻。

在南北朝，海上交通更趋频繁，使节远涉重洋，出使朝

野。据《谈薮》记载：“梁汝南周舍，少好学，有才辨。顾谐被使高丽，以海道艰难，问于舍。舍曰：‘昼则揆日而行，夜则考星而泊’”^[9]。那时，航海家还是靠日、月辨方向助航，以星辰定停泊地点。

到了唐代，由于工业和手工业的提高，生产快速发展，商品流通扩大，对外贸易迅速增大，促使造船业有更进一步的发展。帆船的设置由简而繁。最初仅为一帆，到唐代已有数帆之舶，给远洋航行创造了更好的条件。科学技术在唐代得到进一步地发展，气象的规律逐渐被人们所掌握，亚洲东南方海上的信风规律被充分利用。为了正确地测定航向，有效地进行航行，航海天文的应用逐渐同气象结合起来，为我国古代每个远洋航海家所熟练掌握，运用自如。唐诗人王维在《送秘书鼎监还日本国》诗中道：“积水不可极，安知沧海东。九州何处远，万里若乘风。向国唯看日，归帆但信风”^[9]。描述了当时航海与天文、气象的关系。航海技术的发展，使我国远航在印度洋、太平洋上的船舶以船身大、容积广、构造坚固、抵抗风涛之力强和驾驶技术的高超而著闻，所以许多到中国来的阿拉伯商人、日本商人都喜欢乘中国船只^[10、11]。

在十一世纪，结束了五代十国的大分裂局面，宋朝又暂时地统一了中国。冶铁业、手工业、商业均比唐代更加兴盛，金、银、铜钱、绢、瓷器输出更多，海上交通十分频繁，这同当时我国造船和航海技术的高度发展是分不开的。宋代的海舶在航海中性能良好，构造坚固，那时的船员都认为“海中不畏风涛，唯惧靠搁”^[12]。到公元十一世纪末至十二世纪初，我国已把指南针应用于航海，“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针”^[12]。把导航仪器罗盘同航海天文导航结合起来，这是航海技术史上的一次伟大革

命。过了近百年，这种使用罗盘辨别航行方向的技术才由阿拉伯人传到欧洲去。当时，中国的航海家已能“是夜，洋中不可住维，视星斗前迈，若晦冥，则用浮南指针，以揆南北”。^[13]南宋吴自牧撰的《梦粱录》中道：“但海洋近山礁则水浅，撞舟必坏船，全凭南针，或有少差，即葬鱼腹。自古舟人云：‘去怕七洲，回怕昆仑’，……又论舟师，观海洋中日出日入，则知阴阳”。^[14]详细地论述了远洋航行中航海天文同罗盘的应用及其相互关系以及我国舟人正确地利用罗盘辨别航向、认真地观测天体以定方位。

十三世纪，随着蒙古族的兴起，统一了中国，促进了海上交通的发展，开创了大规模的海运漕粮。同时，还以国库金造船通商海外，沟通了中外文化，推动了手工业技术。在此期间，阿拉伯人的远洋航行逐渐衰退，在印度洋航行的都是中国的船舶，外国人来往均搭乘中国海船。

元代的航海天文技术继承前代传统，还有新的发展。马可波罗旅行印度洋曾看到观测北极星的情形，行记中在叙述到印度西岸马里八儿（今马拉巴）时写道：“在此国中，看见北极星更为清晰，可在水平面二肘上见之”。^[15]可以推定，在元代，航海天文也有了新进展，即在远航中可能已牵星测距确定船位了。

明代永乐至宣德年间（1405—1433年）出现了郑和船队七次下西洋（古时的所谓西洋是指我国南海以西以至印度洋一带的地方）的壮举。郑和的船队拥有巨大的宝船六十二艘，最大的长四十四丈四尺，宽十八丈，其“体势巍然，巨无与敌”^[16]。驾驶宝船的舟师，大多是闽、浙、粤沿海一带具有丰富航海经验的渔民。他们掌握和利用潮势、季风、洋流等自然规律，从事海上活动几十年，访问过南洋诸国。郑和的

船队横跨印度洋,到过印度、波斯湾、红海、以至非洲东部,极大地扩大了我国的对外贸易,促进了东西方经济和文化的交流。郑和船队的七次航行,积累了丰富的航海经验,编写了航海图和过洋牵星图。

《郑和航海图》现存明代茅元仪编撰的《武备志》卷二百四十中^[17]。图的原名是《自宝船厂开船,从龙江关出水,直抵外国诸番图》,后人简称为《郑和航海图》,共二十四页。其中序一页,地图二十页,过洋牵星图二页,共四幅。这四幅过洋牵星图是现存最完整最精确的航海天文原始记录。牵星图上注明了从某地到某地牵何星是几指几角,并标明航行所用航向是什么针。过洋牵星的工具在明代也有明确的记载,称之为牵星板。明代李诒撰的《戒庵老人漫笔》中有牵星板的描述^[18]。明代的典籍文献中还有许多航海天文的记载,例如,随同郑和出使西洋的马欢撰述的《瀛涯胜览》中的《纪行诗》:“欲投西域遥凝目,但见波光连天缘。舟人矫首混西东,唯望星辰定北南”^[19]。又如巩珍编的《西洋番国志》,其中写道:“往还三年,经济大海,绵邈潏茫,水天连接,四望邈然,绝无纤翳之隐蔽。唯望日月升坠,以辨东西,星斗高低,度量远近”^[18]。这些都是对发展了的航海天文在航行实践中最真实的描述。

在明代典籍中还须提及的是约同郑和下西洋同时期的作者佚名书籍《顺风相送》,其中有很多航海天文的记载^[20]。在该书的序中道:“历代过洋知山知沙知浅知深知屿知礁,精通海道,寻山认澳,望斗牵星”。另有“观星法”一节:“北斗出在丑癸,入在子亥;华盖出在癸,入在壬;灯笼骨出在巳丙,入在丁未;水平星出在巳丙,入在丁未(参见图一“罗盘方位图”)。还有“定日月出入位宫昼夜长短局”与“定太阳出没歌”,“定太阴出没歌”,叙述都很形象、具体。该书还列有

“阿齐往古里”，“古里回阿齐”，“古里往忽鲁谟斯”，“忽鲁谟回古里”，“古里往阿丹”，“阿丹回古里”的针路在何处，牵何星，为多少指的叙述。

明代还有黄省曾的《西洋朝贡典录》，张燮的《东西洋考》，董汉阳的《碧里杂存·渡海方程》，郑若曾的《郑开阳杂著》等典籍中关于航海天文的论述，在此不一一列举了。

综上所述，明代的航海天文确是内容丰富，方法齐全。航海记时也已熟练地应用。“更者每一昼夜分为十更，以焚香枝数为度”^[21]。还有使用沙漏的。航海家们对各地路程的远近、方向，海上的风云、气候、洋流，潮汐的涨退，各地水道情况，牵星定位，以及锚泊地点都做了细致的记录。象《郑和航海图》

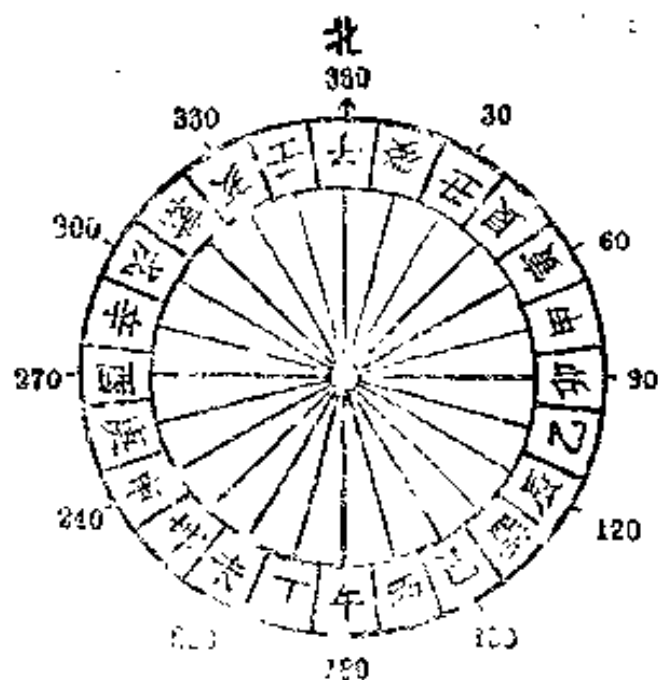


图1 罗盘方位图

《顺风相送》一类典籍正是现代的航路指南的前身。

明末清初，传统的过洋牵星术继续得到保持和发展。清代的《指南正法》的序中说到：“……或遇七洲洋上不离艮下不离坤。若遇南巫里及忽鲁谟斯，牵星高低为准，各宜深晓”^[22]。书中有定太阳、定太阴出没，定昼短长短等航海天文知识。例如定太阳的出没是说：“正九出乙入庚方，二八出兔入鸡肠，三七出甲从辛没，四六生寅遇戌藏，五月出艮归乾上，仲冬出巽入坤乡，惟有十一与十二，出辰入申仔细

祥”。此外，另有观星法二节，其一曰：“北斗出壬子，入壬亥。华盖出癸，入壬。灯笼骨、水平星出丙巳，入丁未”。其二绘有星座图象，并述其出没方位，记载甚为明确。清代还有徐怀祖撰的《台湾随笔》，陈梦熊著的《海运诗篇》，林兆惠编的《水师辑要》等，都有航海天文的论述。

清初，皇朝为了割断海外抗清人士与大陆联系，实行了海禁政策。中叶以后，帝国主义的入侵，更使我国的航运事业受到严重摧残。然而，航海天文是同航海实践紧密联系的一门科学，沿海渔民在渔捞航运中，除对山屿水势，海流潮汐、信风等地文、水文、气象规律充分掌握外，还把如何利用罗盘测定航向，如何牵星望斗、瞻日观月以导航，都总结成书，传抄相传，为劳动人民的辛勤劳动的结晶和珍贵的文化遗产。

参考文献

1. 《易经·系辞》
2. 《淮南子》 卷十六 《说山训》
3. 《淮南子》 卷十一 《齐俗训》
4. 《汉书》 卷三十 《艺文志》
5. 《汉书》 卷二十八 《地理志》
6. 葛洪 《抱朴子》 《外篇·嘉遯卷》
7. 《法显传》
8. 张英 《渊鉴类函》 卷三十六 《谈数》
9. 《古今图书集成》 卷三一七
10. 《新唐书》 卷四十三 《地理志》
11. 桑原耶藏《蒲寿庚考》 陈裕青译本
12. 朱或 《萍州可谈》 卷二
13. 徐兢 《宣和奉使高丽图经》卷四

14. 吴自牧 《梦粱录》 卷十二
15. 沙海昂 《马可波罗行纪》 冯承钧译本
16. 巩珍《西洋番国志》
17. 《郑和航海图》向达整理本
18. 李诩 《戒庵老人漫笔》《常州先哲遗书》
19. 马欢 《瀛涯胜览》冯承钧校本
20. 《两种海道针经》 《顺风相送》向达校注本
21. 郑若增 《郑开阳杂著》
22. 《两种海道针经》 《指南正法》 向达校注本
(原载《华南师院学报》1978年1期和《北京天文台台刊》1977年1期)

（二）从观星斗辨航向到测天体定船位

刘南威

（华南师大地理系）

我国古代的典籍中，关于航海天文的记载，虽然比较分散，但却是研究我国航海天文的宝贵资料。这些资料记述了我国天文导航技术的发展过程，反映了我国航海天文的悠久历史和杰出成就。

秦汉时期，是我国统一的中央集权的多民族封建国家确立和发展的时期，那时中国的国土，东面临海，自北往南为黄海、东海和南海，在当时已形成一个是大陆，又是海洋的国家，为航海天文的发展提供了有利的地理条件。随着冶铁业的继续发展，生产资料的不断改善，社会生产力有了进一步提高，促进了贸易的发展。所以，秦汉时期的造船业也得到了发展。据1956年从广州郊区一座西汉木椁墓中出土的两艘木船模型来看，其中较大的一只，船上有结实的楼阁，并有甲板和长舵，船身长而高，船底窄而深，显然是远洋大船的缩影，可见当时已有用来航海的船舶了。与此同时，海上交通也发展起来，秦时曾派人率领船队出海航行，汉代航行家已远航到印度和斯里兰卡等地。造船和航海事业的发展，促进了航海技术的进步，出现了我国最早的航海天文记载，在汉初成书的《淮南子·齐俗训》中就用“夫乘舟而惑者，不知东西，见斗、极则寤矣”，这说明海船在沧海之中，迷失方向，凭北斗星和北极星便可以确定方向。《淮南子》的作者不是航海家，而能用航海天文作例证，表示当时航海天文技术的采用已是相当普遍了。

汉末到南北朝，我国的航运事业不仅没有间断，而且更加频繁，许多商品的运输，各国使节的往来，都是经由海上进行的。造船技术也得到提高，帆船已有三、四帆，甚至六、七帆的，交错配置，可逆风行驶。航海天文记载也日渐增多，描述比较具体。西晋葛洪在《抱朴子外篇·嘉遯卷》中记述：“夫群迷乎云梦者，必须指南以知道；竝乎沧海者，必仰辰极以得返。”提到在大海之中，不知东西，必须观看北极星，才能安全返航。东晋僧人法显自天竺（今印度）浮海东归后，将其亲身经历和见闻写成《佛国记》，书中写道：“大海弥漫无边，不识东西，唯望日月星宿而进。若阴雨时，为逐风去，亦无准，……至天晴已，乃知东西，还复望正而进。”这是生动而真实的描述，既反映了观察日月星辰，辨别航行方向，在当时远洋航行中的重要作用，又成为我国观日航海和观月航海起源很早的证据。南朝周舍在被问到海道艰难时，回答说：“昼则揆日而行，夜则拷星而泊。”指出不论是在白天还是夜晚，都要观察天体，引导航行。

到了隋唐时代，我国的海上交通和造船技术，有了更大的发展。尤其是唐代，为适应社会生产力和商品流通扩大的需要，造船和航海技术都达到了相当高的水平。当时的中国海舶以船身大，载重多，结构坚固，抗风力强，舟师航海技术高超而称著于世。亚洲东南方的信风、季风规律，已被我国舟师充分利用，中国船可远航到阿曼、波斯和巴林一带。航海天文知识已较为人们所熟悉，并在一些诗人的著作中也有所反映。如唐王维的《送秘书鼎监还日本国》诗中有，“向国唯看日，归帆但信风”；唐沈佺期在《度全海入龙编》诗中述：“北斗崇山挂，南风涨海牵”，都叙述了航行中观察天体，利用信风和季风的情景。

在宋代，海上交通盛况空前，中国船已可远航东非海岸，造船事业的进步显著，所造船舶之巨大，种类之繁多，式样之新颖，设备之完善，性能之良好，皆超越前代，航海技术突飞猛进，我国舟师已把我国古代劳动人民发明的指南针运用到航海上，首创了仪器导航的方法，这是航海技术的一次伟大革命。指南针在航海上的运用，不但没有代替或排斥天文导航方法，相反还促进航海天文技术的进步，使宋代航海天文技术站在当时世界的最前列。所以，宋代有关航海的记载，总是把指南针导航方法和航海天文技术并列记载的。朱彧在《萍洲可谈》写着：“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针。”指出航海天文与指南针配合使用，舟师能够识地理。“识地理”表明当时的舟师可能已经掌握在海上确定船舶概略位置的方法了。徐兢在《宣和奉使高丽图经》中写道：“是夜，洋中不可住，维视星斗前迈，若晦冥，则用指南浮针，以揆南北。”和朱彧的记述一样，提到当时的导航以航海天文方法为主，指南针导航为辅。吴自牧在《梦粱录》写着：“海洋近山礁则水浅，撞舟必坏船，全凭南针，……自古舟人云，去怕七洲，回怕昆仑，……又论舟师观海洋中日出日入，则知阴阳。”指出近海或靠岸航行，要“全凭南针”，远洋航行仍要以天文导航为主。

在唐、宋两代的基础上，元代的海上交通进一步频繁，来往于中国和波斯湾的海舶，以中国船为最大，航海天文技术继续发展，马可波罗乘我国舟师驾驶的中国船航行印度洋后，在游记中载有不同地方北极高度的差异，如记印度西岸马里八儿（今马拉巴）时说：“在此国中，看见北极星更为明晰，可在水平面二肘上见之”。记科马利时说：“北方星座的一部分在爪哇看不见，在此处三十哩之内可以看见，并且

表现高出地平线一肘尺。”表示当时在远洋航行中，已经有可能观察北极星的高度来确定船舶在南北方向上的位置了。

到了明代，元末长期战争遭到破坏的农业和手工业，得到了恢复和发展，商业资本也随着活跃起来，海运事业比前代更为发达。明永乐至宣德年间（1403至1435年）更有郑和七下西洋（古时的西洋，是指我国南海以西，到印度洋一带的地方）的伟大壮举。郑和下西洋规模宏大，组织严密，航程遥远，历时长久，影响深远，航海技术高明，访问国家和地区众多，为当时任何国家所不及，是世界航海史上的空前大事。大规模的航海活动，有力地促进了航海技术的发展，使我国航海天文跃入新的阶段，发展成为“牵星术”。巩珍在随郑和下西洋归来后所著的《西洋番国志》写着：“往还三年，经济大海，绵邈弥茫，水天连接、四望迥然，绝无纤翳之隐蔽，唯观日月升坠，以辨东西，星斗高低，度量远近。”这说明在当时不仅可以观日月出没辨航行方向，而且能够测星斗高低来定船舶位置了。

明代是我国古代航海天文发展的高峰，载有航海天文资料的史籍众多，主要的有：《武备志，卷二百四十》（茅元仪），《瀛涯胜览》（马欢），《西洋番国志》（巩珍），《东西洋考》（张燮），《西洋朝贡典录》（黄省曾），《戒庵老人漫笔》（李诩），《碧里杂存·渡海方程》（董汉阳），《殊域周咨录》和《顺风相送》等。其中《武备志》卷二百四十收集的“郑和航海图”，还把航海天文资料绘制成图，成为我国现存最早载有牵星资料的宝贵图籍。图中所载牵星资料丰富而具体，在二十二页海图中，载有牵星资料的共五页半，载有牵星数据近七十处，是研究我国牵星术的重要文献。

从明代航海天文的记载中可以看出：第一，“牵星”一词

在明代已经出现，《郑和航海图》中有“过洋牵星”，“顺风相送”序言中述：“过南巫里洋忽鲁谟斯，牵星高低为准”和“望斗牵星”，都提到“牵星”，可见，我国的航海天文至迟到明代就已发展成牵星术；第二，牵星使用的星辰众多，《郑和航海图》和《顺风相送》记载用于牵星的星辰有：北辰，灯笼骨、华盖、织女、南门双星、小北斗、西南布司星、西南水平星、水平星等；第三，航行中已经采用仪器观测天体的高度。李诒撰的《戒菴老人漫笔》中载有：“苏州马怀德牵星板一付，十二片，乌木为之，自小渐大，大者长七寸余，标为一指，二指至十二指，俱有细刻，若分寸然，又有象牙一块，长二尺（注：二尺为二寸之误），四角皆缺，上有半指、半角、一角、三角等字，颠倒相向，盖周髀算尺也。”这一记述表明，至少在明代我国古代的航海天文，就已从肉眼观星斗辨航向阶段进入仪器测天体定船位阶段了。



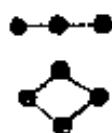
名凉伞星，出巳上。



名水平星，在南斗东。出巳丙入丁未。



名灯笼星。出丙巳入丁未。



名织女星，在天河东下乃梭仔星。



名牛郎星，在天河西下乃犁头星。



名北斗，中星居处不动，出癸丑入壬亥。



名华盖，与北辰相近居北，出癸入壬。



名小北斗。



名南斗，出巽巳申。

图2 《指南正法》一书所载的“观星法”

清初，传统的牵星术继续得到保持和发展，在《指南正法》一书中，还有“观星法”一节，更绘出星座图形（图2）注明出没方位，其所列星辰除水平星、灯笼骨、织女星、北斗、华盖、小北斗和明代记载相同外，尚有凉伞、牛郎星和南斗。

清代中叶以后，由于政府日益腐败，帝国主义入侵，使我国航运事业受到严重摧残。然而，航海天文是与航海实践紧密相连的一门科学，沿海渔民在渔捞航运中，除对山屿水势、海流潮汐、信风等地文、水文、气象规律充分掌握外，还把怎样利用罗盘测定航向，如何望斗牵星，瞻日观月以导航总结成书，互相传抄，世代相传，成为劳动人民辛勤劳动的结晶。

（原载科学出版社出版《航海天文学》，1984年）

（三）牵星术

李启斌

（北京天文台）

牵星术是观测星辰的仰角以定海上船舶南北相对位置的一种方法。早期的航海天文的主要内容只是根据日月星辰的方位和出没时刻来确定海上的方向、时间和潮水的规律。牵星术出现后才开始了以天文定位为特点的航海天文新时期。牵星术是我国古代航海天文的最重要的成就。

海上天文定位是什么时候开始的，还不分清楚，关于牵星的记载，最早见诸于文献的是《郑和航海图》。该图对于观星定位的记载颇为完备，看来在郑和之前早已发现并使用这一方法了。唐代南宫说在开元十二年（724年）的疆土测量中，已准确定出北极高度与南北里程的关系，此后不久即有可能将这一原理用于海上。因此，可以认为，航海天文定位当出现于八至十四世纪之间，宋代已有西抵印度洋之远洋航行，可能在那时就已有海上天文定位之举了。

《郑和航海图》包括海图二十页，过洋牵星图四幅。在二十页海图中记载有六十四处北辰星和华盖星高度。四幅过洋牵星图标出了印度洋周围一些地方所见的许多星辰方位和高度，是研究牵星术的最重要的史料。

稍晚些时候，明代航海工具书《顺风相送》中有印度洋中牵星导航的记载。例如，从古里（今印度的科泽柯德）到阿丹（今也门的亚丁）航路中记录着“用乾亥二十更，看北斗辰五指三角，看灯笼星正十指三角平莽格奴儿”。

清初《指南正法》一书中也有类似的记载。

关于牵星术的另一重要史料是明·李诩(1505—1592年)在《戒庵老人漫笔》一书中,关于观测所用仪器——牵星板的记载:“苏州马怀德牵星板一副,十二片,乌木为之,自小渐大,大者长七寸余。标为一指、二指以至十二指,俱有细刻,若分寸然。又有象牙一块,长二寸,四角皆缺,上有半指、半角、一角、三角等字,颠倒相向,盖周髀算尺”。对这描述加以分析研究,使我们对牵星术可以有所了解。

在牵星的记录中,主要包含了三个因素,即地名、星辰名称、星辰高度(“指”数)。为了弄清牵星术的全貌,我们就其观测方法、观测时间、观测对象和量度单位分析如下:

甲、观测方法 从前面所引的关于牵星板的文献可知,牵星的方法是观测者手臂伸向前方,手持牵星板(图3中SL),使板面与海面垂直,板下端引一定长之绳以固定板与观测者的眼睛之间的距离(图3中OL)。观

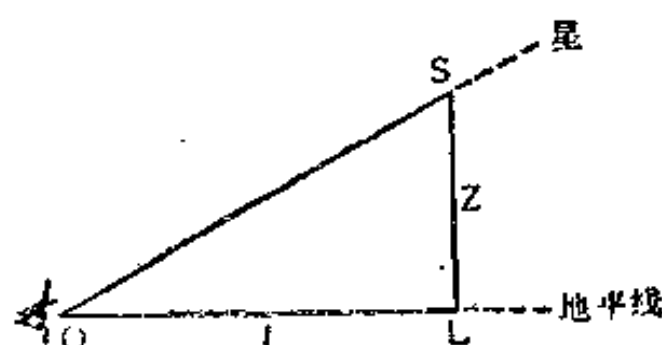


图 3

测时,使板下边线与海天交线相合,上端与所测天体相接,如不能相接则换取适当的板,直至相接为止。然后记下牵星板的板长刻度。单位是“指”和“角”,一指等于四角。

由图3可知,板长 z 、臂长 l 与天体的地平高度 h 之间的关系为

$$z = l \cdot \operatorname{tgh} h$$

当天体地平高度不太大时, $\operatorname{tgh} h \sim h$ (弧度), 因此,

$$z = l \cdot h \text{ (弧度)}$$

由此可知，牵星板长度与天体地平高度一一对应，当天体接近地平时，板长与天体仰角近于成正比，所以，可以用板长作为天体仰角的标度。

乙、观测时间 《郑和航海图》、《顺风相送》和《指南正法》均有北辰与灯笼骨星同时的观测的记录，而且北辰与灯笼骨星的指数和近于常数——十五指半（图4）。为使灯笼骨星仰角保持不变，必须是在灯笼骨星上中天时观测的。对于当时的北天极，灯笼骨星上中天时，勾陈一近于下中天，天枢于上中天。

对于其它没有指明是灯笼骨星同时观测的北辰观测，我们由这些观测结果绘出观测地纬度 ϕ 与北辰指数 Z 的图（图5）。因为

$$\phi + (90^\circ - \delta_{\text{北辰}}) \cos t \approx h = \text{tg}^{-1} \frac{Z}{1}$$

只有当观测时的北辰的时角 t 不变时（图6），观测结果才是一条弥散小的曲线。图5表明多数未指明与灯笼骨星同时观测的星与指明与灯笼骨星同时观测的星都点在同一弥散较小的匀滑曲线上，说明观测时的时角相接近，都在中天前后。

但也有一些非中天观测记录，有的已有明确的说明，例如，《郑和航海图》有“东南边灯笼骨星下双星平七指”的记载。又如木骨都束（今索马里的摩加迪沙）的观测数据偏离平滑曲线甚远，可能不是在灯笼骨星上中天时观测的。

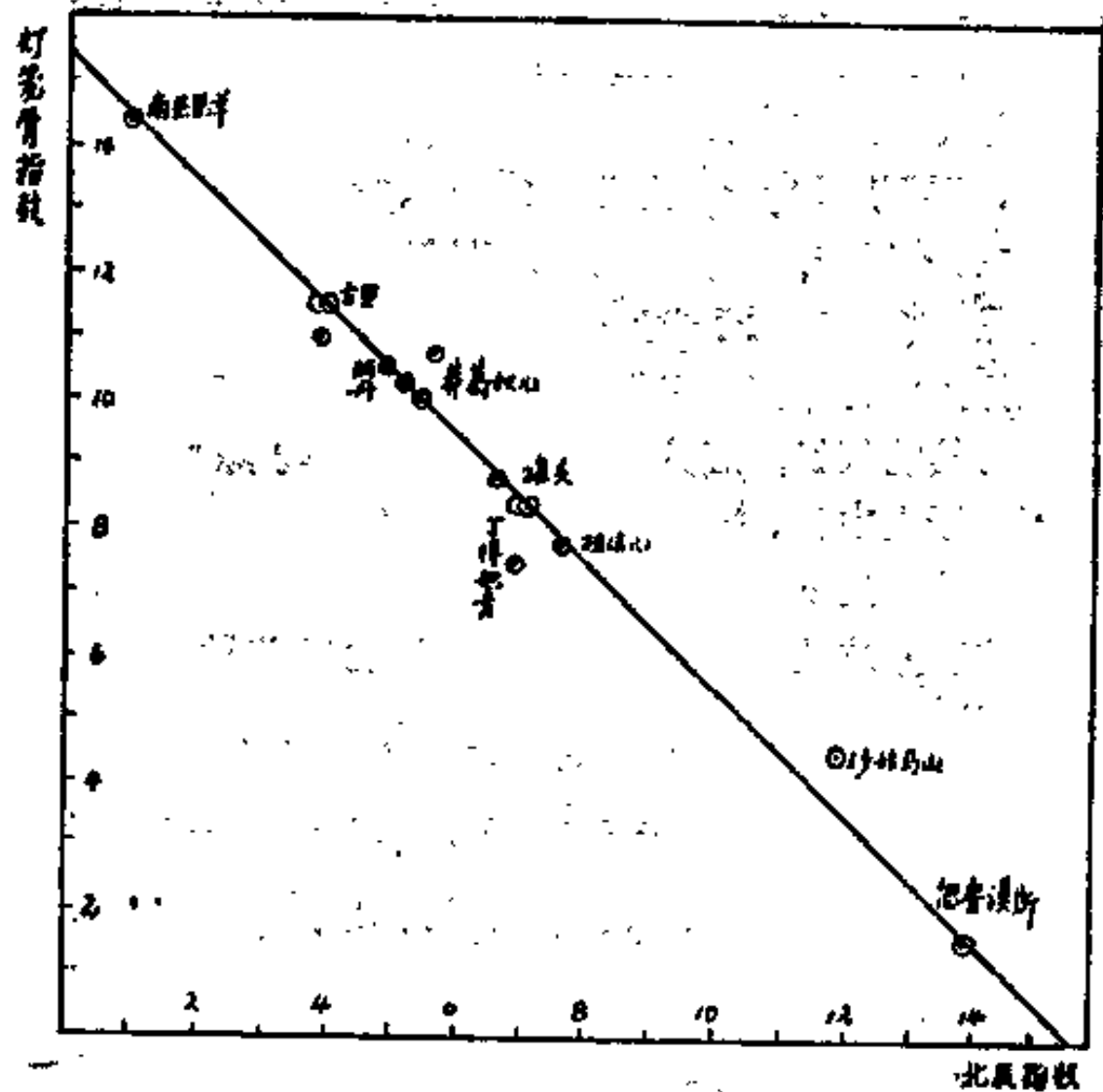


图4. 北辰和灯笼骨星高度的关系

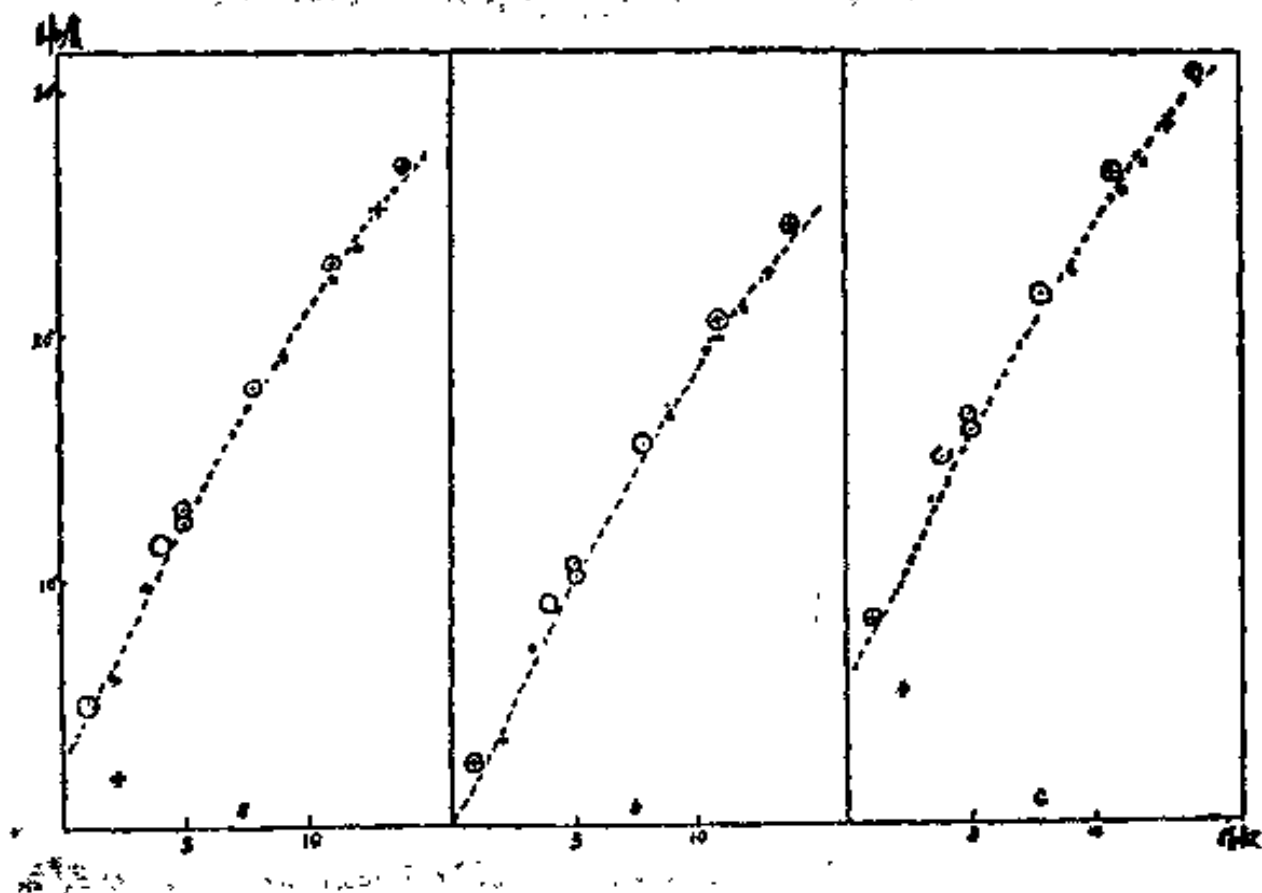


图5. 观测地纬度与北辰指数的关系, +《郑和航海图》载数据, 《指南正法》载数据加○者系与灯笼骨星同时观测的记录

丙、观测对象 在《郑和航海图》、《顺风相送》和《指南正法》中记载的观测对象有北辰、灯笼骨星、华盖、织女、南门双星、七星、水平星、西北布司星、西南布司星、北斗头双星、北辰星第一小星以及凉伞星、牛郎、小北斗、南斗等十五星辰。前十一星辰均有实测记录, 其中最主要的是观测北辰和灯笼骨星。在观测北辰不便时, 也常用华盖星。

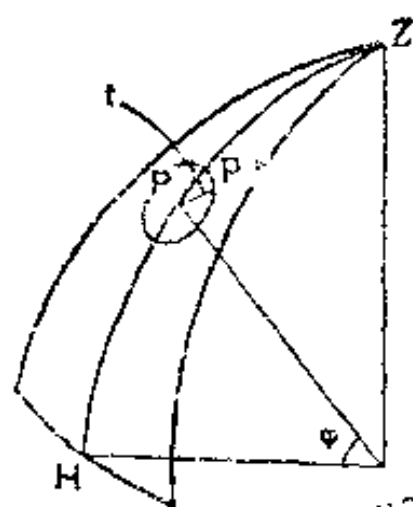


图 6

为了证认当时所用的星名，首先要确定北辰和灯笼骨星。北辰，就是北极星，当时的北极星是哪一颗星，留在下面讨论，我们先来分析灯笼骨星问题。我们在广东、福建沿海进行调查时得知，闽粤一带海员船工称南十字座 α 、 β 、 γ 、 δ 四星或为南挂（琼语音译）或为灯笼星。我们由此确定灯笼骨星就是南十字座四星。实际上南天只有这四颗亮星构成的棱形图象看上去像一个灯笼。实测时，灯笼骨星的代表星是南十字座 α ，因为它出地最高，以之为准。在采用南十字座其余亮星时，则另加特别的说明。例如前面曾说过的“东南边灯笼骨下双星平七指”就是。

至于北辰，在当时靠近北天极的有两星：一是勾陈一（小熊 α ，今日的北极星），距极约二度半；另一为天枢（鹿豹 $\Sigma 1694$ ），距极约三度半。我国隋代以来以天枢为北极星，至明清之际才改为勾陈一。明代初叶，天枢离极显然已比勾陈一更远，但在《明史·天文志》中仍注明天枢为北极星。那么，《郑和航海图》、《顺风相送》以及《指南正法》中供航海天文观测用的极星是勾陈一，还是天枢呢？

为此，我们分析一下这三本文献中的观测记录。北辰的“指”数和观测地的纬度之间的关系是一条不通过原点的曲线（图5）。这是因为纵坐标是当地地理纬度，即当地所见真北天极仰角，而不是北辰的仰角。观测是在灯笼骨星中天时进行的，这时，勾陈一近于下中天，而天枢则在上中天。为了求得当时的北辰的仰角 h ，取勾陈一为北辰，则要减去它的去极度（ $90^\circ - \delta_{\text{勾陈一}}$ ）

$$h = \phi - (90^\circ - \delta_{\text{勾陈一}})$$

取 $90^\circ - \delta_{\text{勾陈一}} = 2.^\circ 5$ ，算出 h 值后，即看出 h 和指数 z 的关系为一条通过原点的曲线（图5之b）。若今天枢为北辰，则

$$h = \phi + (90^\circ - \delta_{\text{天枢}})$$

取 $90^\circ - \delta_{\text{天枢}} = 3.5$ ，则 $h-z$ 曲线和纵轴的交点已距原点达6度之远（图5之c），显然不对。所以，我们认为，当时的航海家在实际生活中已把勾陈一作为北极星。

确定了北辰和灯笼骨星以后，利用下面所指定的“指”所相当的角度，可以证认的其它星名如：华盖是小熊 β 和 γ ，南门双星是半人马 α 和 β ，七星为昴星团，西北布司星为双子 α 和 β 。这些星辰都是易于辨认的，但地平高度变化很大，中天时刻不易确定，所以只为防止主要牵星用的星辰被云遮住和认星确切而选作备用和参考的。

丁、量度单位 《郑和航海图》、《顺风相送》和《指南正法》都用“指”和“角”为牵星的量度单位。

“指”是我国古代角度测量单位之一。我国文献中，最早的见诸于马王堆三号汉墓出土帛书《五星占》的占文。其中关于金星和月亮的相对位置写道：“月与星相遇也，月出太白南，阴国受兵○○○○○○○○。听黑○○○○○○有张军，三指有忧城，二指有○○……”。《乙巳占》和《开元占经》中更有大量用“指”作为纬向量角单位的记载。这两部书成书于唐代，然而有关内容系引自战国时代的《巫咸占》。所以用“指”作角度单位可能最早出现于战国时代。

我国航海天文中所用的“指”，显然是古代传统的发展。《郑和航海图》、《顺风相送》、和《指南正法》中关于“指”的用法也表明明代航海天文中所用的“指”和战国、汉、唐的“指”的用法基本相同。

（一）将图5之b的纵坐标改为 tgh ，经归算得到一条直线（图7），对于小仰角天体

$$z = 29.6tgh$$

对于小仰角天体 $z = 29.6h$ (弧度)

或

$$h = (57.3/29.6) = 1.9^\circ z$$

表明当小角度，一指约相当于 1.9° 。

(二) 北辰和灯笼骨星同时观测时的“指”数和为一常数——十五指半(图4)。灯笼骨星的牵星南十字 α 和北极星角距 d 约 150° ，故两星中天时仰角和为 30° (图8)，由此也可算出一指等于 $30^\circ/15.5 = 1.9^\circ$ 。

(三)《乙巳占》和《开元占经》都引用了《巫咸占》关于金星和月亮南北向距离(相当于赤经相同时的赤纬差)的记述，量度单位是“指”：“入月三日候太白与月并准之，其间容一指，军在外有破军杀将，客胜，容二指……，容五指，期三十日，军阵不或”。几处记载都表明，金星与月亮的最大南北向角距为五指。金星和月亮之最大赤纬差当出现在，(1)两者在春分点附近，(2)两者在东南或西南方，(3)两者黄纬均为极大而符号相反(图9)。在此条件下，金星和月亮的赤纬差是

$$AB = AS + BS$$

$$\text{因为 } \sin AS = \sin 5^\circ 9' / \sin 66^\circ .5$$

$$\sin BS = \sin 3^\circ 24' / \sin 66^\circ .5$$

$$\text{所以 } AB = 9.4^\circ$$

即五指相当于 9.4° ，一指约等于 1.9° 。这样，我们从航

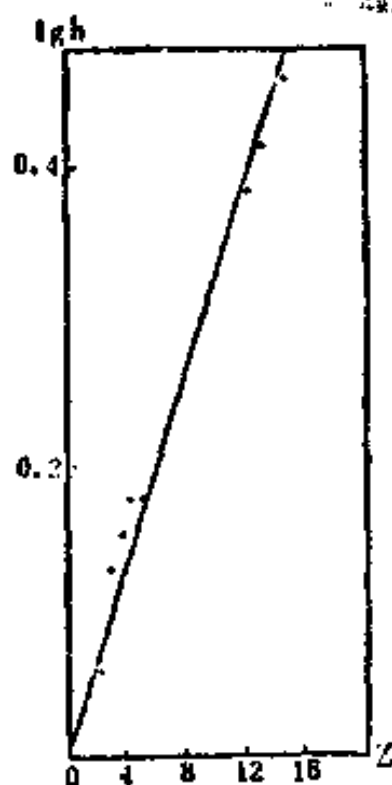


图 7

海天文中的观测地纬度与北辰指数的关系，北辰和灯笼骨星同时观测的指数和关系，都得出与战国、汉、唐的指的相同含义。有理由认为，我国航海天文的牵星量度方法起源于战国时期。

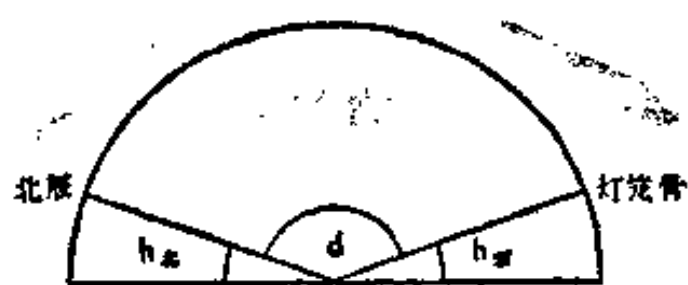


图 8

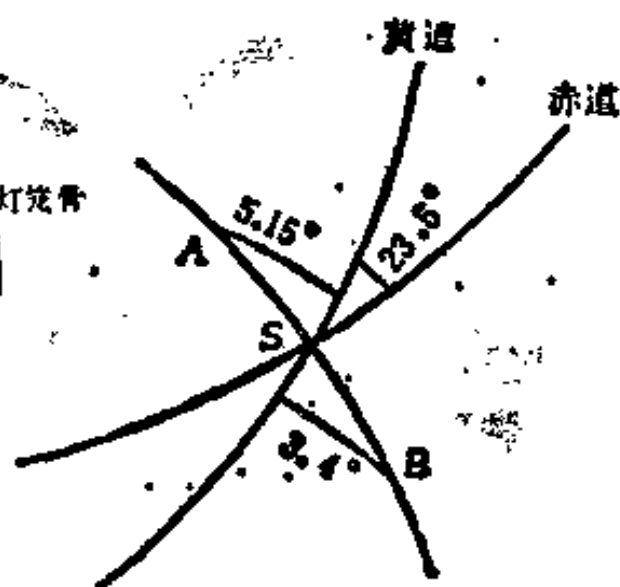


图 9

（原载《北京天文台名刊》1977年11期及《华南师学报》1978年1期）

（四）牵星导航

刘南威

我们的祖先在运用“牵星术”进行天文导航时，主要采用下面几种航法：

（1）观测星辰高度检查船位

在船舶出港后，向北或向南沿经线航行，当到达目的地的纬线后，再向东或向西沿纬线航行，直至抵达目的港，在沿途就要测定天体（主要是北辰）的指数定出纬度，以测定船位。

（2）观测星辰高度配合罗经针路，（航向）

和更数（距离）确定船位

在我国古代舟师使用的航海指南书籍中，有许多利用这种方法进行航海的记载，《顺风相送》就是他们使用的航海指南书籍之一，其中就有不少这类记载，如在《古里往祖法儿》航线中述：“开船，乾戌离石栏外水十五托，单亥五更取白礁外过。乾亥五更平希星山。单乾二十更，看北辰五指一角，灯笼十指一角，平莽角奴儿。过礁头开洋，辛戌五十更，看北辰六指三角，灯笼星八指三角；单辛七十更，看北斗七指三角，灯笼星七指三角，取祖法儿码头，水六托，泊船是也。”

（3）观测星辰高度参照“过洋牵星图”引导航行

“过洋牵星图”载于《武备志》，共四幅，它形象直观，内容丰富，是《郑和航海图》中的精华，是我国古代劳动人民航海经验的结晶。

“过洋牵星图”的结构是一水平长方框，上北下南，左西右东。框内绘航行中的帆船，框外绘星座形状图形，并有注记。

四幅“过洋牵星图”是在二条航线上使用的，一是苏门答腊与锡兰之间横渡孟加拉湾航线；二是锡兰与波斯湾口之间横过阿拉伯海航线。

横渡孟加拉湾航线，大致为东西向，所以，两幅图都没有注明转换牵星的地点和转换牵星的数据，表示沿途星辰高度变化不大，只要航行中使星辰保持原来指数，就能到达目的地。

横过阿拉伯海航线，大致为西北——东南向，所以，图上均注明转换牵星的地点和转换牵星的数据，两幅图上转换牵星的地点和转换牵星数据，都是“丁得把昔看北辰七指”。第三幅图表示是向偏南航行，第四幅图表示是向偏北航行。总之，横过阿拉伯海时，要不断转换牵星数据，才能到达目的地。

（原载科学出版社出版《航海天文学》，1984年）

二、民间传统航海天文

(一) 我国民间传统的航海天文

李竞

(北京天文台)

在运用罗经，并结合了地理、水文、气象、天象等手段的导航术中，历史最悠久，道理最基本、方法最简便的就是天文导航。我们说天文导航历史最悠久，因为天文学是一门最古老的科学。地球自转反映出的日月星辰的周日运动，地球公转造成的星空背景逐日逐月变化，地球绕日和月亮绕地的运行显现出的太阳和月亮逐日在星空的向东移动，这些天象早为劳动人民熟知而广为用以确定方向、时间、季节。我们又说天文导航的道理最基本，就是由于上述诸天象，再加上太阳出没方位的周年变化以及地理纬度不同反映出的星辰地平高度变化和恒显不落星辰，恒隐不升星斗差异等等构成一切导航术的基础。还说，它的方法最简便，只要有晴日晴夜，甚至不用什么器械和设备也能行之有效。

民间的昔日舟师和今日船工是怎样“夜则观星，昼则观日”呢？

甲、传统的测日航海天文 出海的渔人舟子都熟知太阳在一年中逐月的出没方位。观察太阳的出没，就近似的测定了航向。广东省海南岛琼海县渔民郁玉青、航手何良义都能随口背诵：“太阳夏天出在甲，没在辛。冬天出在乙，没在庚。春秋出在卯，没在酉”。福建省惠安县海员詹伙木、厦

门市导航詹细富均珍藏有祖传的针路簿，其中刊载的《定太阳出入》是：“正月九月出乙入庚。二月八月出鬼入圭邻。三月七月出甲入辛。四月出辰入申。五月出巽去子。六月出艮扫乾。十月十一月十二月出寅入戌。壬寅日不宜行船”。它和《顺风相送》与《指南正法》所辑的《定太阳出没歌》颇为相似，都是便于记忆的口诀。

集美航海学校在五十年代搜集的《宁波温州平阳石塘流水表》，也是民间流传的一种针路簿，其中的《定日月入宫位长短法》与《顺风相送》的《定日月出位宫昼夜长短局》和《指南正法》的《定逐月日出入宫位》几乎完全相同。

乙、民间的观月航海天文 昔日渔民都掌握望月（农历十五）前后的月亮出没方位，并编成歌诀，便于记忆。上面提到的《宁波温州平阳石塘流水表》载的《定日月入宫位长短法》就是。此种民间流传的针路簿很多，沿海诸省均有。

月亮并非每夜均能得见，而可见期也不是都能观察到出和没，所以观月以定方位是有一定的局限性。不过，月相的逐日变化却是海上籍以定日期的良好标记。例如，舟山民间的谚语说，“初三初四蛾眉月，初七初八半夜月，十五十六两头红，十七八爬沙上，十八九坐等守，二十当当月出一更，二十七十二鸡啼涨，二十九三十等月亮。”

丙、行星的应用 行星的视运动有其独特的规律，一般而言，不易掌握，难以利用以测定方法。查《顺风相送》和《指南正法》以及我们所见到的民间收藏的针路簿，都不载行星的观察。然而，社会调查表明渔民是熟习金星，并用以海上定向的。金星是全天除日月外，最亮的一个天体，极易辨认。金星和太阳的角距离不超过四十八度，所以在日落后或日出前三小时以内，观察金星随日而落或偕日而升，能粗略地测

定太阳的方位。尤其是春分和秋分前后，当黄道相交于正东和正西时，观察金星的出没，也能定航向。海南岛渔民称金星为光星。舟山舟子则分别将启明和长庚叫五更晓和黄昏晓。

丁、恒星的观察 恒星的周日运动和周年运动，使得星空成为海上的天然罗盘、时钟和日历。自古以来，舟师就知道，随着航船往南，北极星的高度越降越低，南天恒星越升越高，北天恒显圈越来越小，南天常现星斗则越来越多。所以，利用北极星的高度或南天某个易于辨认的亮星对，例如南门双星，或亮星群，例如南十字，的高度，决定船只的地理纬度。成为千百年来沿用至今的简便而可靠的常识。舟山舟师说得好：“知南斗北斗，天下可走”。

为了精确估量星辰的海平高度，民间至今还保留着几种类似牵星术的传统方法。例如，海南岛文昌县南岛大队的海员，以“掌”表示星辰的高度。观星时，伸直右臂，手指指向左侧，姆指向下与海面相接，小指朝向上，当恰见被测恒星时，称为一“掌”，约合二十厘米。该县的保线大队的船工，则用尺来计量，测时以手竖直持尺，尺的下端与海面相切，同时估计被测恒星的寸数。看来，这些民间沿用的量星法与昔日广为流传的牵星术，有密切的渊源。

对于在近海渔场作业的渔民，因为有地理和水文等的可靠导航保证，天文观察只是做为一个配合手段。例如，青岛渔民出海，北极星是他们用以定航向的唯一导航星辰。然而，远洋航行的船舶，则需要依赖更多的星斗。千百年来，他们所选用的星辰虽然在沿海诸省不完全相同，但大体上都是认定了那些特征性强，易于辨认的亮星、亮星对或亮星群。熟悉它们在不同季节的出没情况，掌握它们在黎明前或黄昏后的天

空位置。这样，不仅能在茫茫大海中确定地理纬度、月份日期，还能望星斗而估量时间。为了把星斗的出没和高度搞得准确些，昔日舟师往往把导航星群选定为占天空面积不大，又排列得比较紧凑的那些，例如，昴星团七星（金牛座）、毕星团七星（金牛座）、贯索九星（北冕座）、参宿三星（猎户座）、心宿三星（天蝎座）、南门双星（半人马座）、南十字四星。福建渔民黎明前观察昴星团的天空位置以确定时间季节、民谚曰：“六平，七斜，八倚，九倾，十落”。这是说，农历四月廿五日日出前，昴星团首次出现在东方天际，六月黎明前，升于东天海面，七月升到最大地平高度的一半，八月南中，达最大高度，九月落到西南方，降至最大高度之半，十月下落到西天海面，到十月廿五日不复现。对与昴星团的赤经相差约四十分钟的毕星团也有类似的谚语：“六平，七斜，八侧，九拖，十落”。海南岛渔民在我国辽阔的南海水域乘风破浪之际，传统地通过观察南十字四星和南门双星的出没方位和海面高度来判定船舶的地理纬度。

我国渔民对导航星斗的称呼，往往不用典籍中的古星名、而是多用传统的民间俗称。这就有必要把我们在社会调查中所了解到的俗称加以证认，下表是导航星辰的名称对照。

国际通用名	我国通称	古星名	民间俗称	备 注
小熊 α	北极星	勾陈一	北辰(海南) 子午星(厦门) 北斗(福州) 定盘星(舟山) 北极星(青岛、厦门)	
大熊 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta$	北斗 北斗七星	天 罡	北斗(海南) 北乾(福州) 天罡山(舟山)	
仙后 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$	仙后五星	王良四, 王良一, 策, 阁道三, 阁道二	子午带(厦门)	
天琴 α	织 女	织女一	织女星(海南)	

天鹰 α	牛 郎	河 鼓 二	牛郎星(海南)	
北冕 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \theta, \iota, \pi, \rho$	北冕九星 贯索九星	贯 索	稻桶星(舟山)	
昂星团	昂星团	昂 宿	七星(海南, 福州) 七宿(海南) 七簇(舟山) 姑星(厦门)	“姑”是方言的音译
毕星团	毕星团	丰 宿	犁尾星(厦门) 犁耙星(福州)	
猎户 δ, ϵ, ζ	参宿三星 猎户三星	参宿三, 参宿二, 参宿一	三指浆(海南)	方言的音译
天蝎 α, τ	心宿三星 天蝎三星	心宿二(大火) 心宿一 心宿三	扁担星(舟山) 宝鸭(海南)	

续上表

人马 ϕ, μ, θ σ, τ, ζ	南斗、 南斗六星	斗 宿	南斗（海南，厦门） 帆船舵（厦门） 南船（福州） 南帆（福州）
半人马 α, β	南门 双星	南门二 马腹一	南门（海南） 永平星（厦门）
南十字 α, β γ, δ	南十字	十字架	南挂（海南） 笼星（海南）

（原载以《北京天文台台刊》1977年11期和《华南师 院学报》1987年1期）

（二）我国民间的航海天文

刘南威

航海天文是观测日、月、星辰来确定海上船舶位置的一种导航方法。它是发展最早的远洋导航技术。

我国是世界上最早掌握航海天文技术的国家之一。我国的航海天文技术，曾经长期处于领先地位。在我国古籍中，有世界上最早的航海天文记载，在我国沿海渔民中，有丰富的航海天文经验，这些经验，有的以口授的形式，世代相传，流传至今；有的以文字形式，互相传抄，记载于他们珍藏的《针路簿》手抄本中。古籍的记载和渔民的经验，都是我国航海天文的宝贵遗产。

近年来，作者曾先后到广东省的文昌县、琼海县、崖县、海口市、海丰县、陆丰县、潮阳县、徐闻县，广西壮族自治区的北海市、福建省的厦门市、泉州市、福州市、浙江省的普陀县等县市，向近百名有丰富航海经验的民间航海家进行了访问调查。通过访问调查，证实我国沿海渔民有丰富的航海天文经验，这些经验，既经过他们的实验，又继承了我国古代航海家的传统，是研究我国古代航海天文可靠的“活”材料。

本文将访问调查所得的资料加以整理，对沿海渔民航海天文作粗略叙述的同时，还参照古籍记载，探寻民间航海天文渊源，和对古籍记载中的导航星辰加以考释。

一

古时候，指南针还未运用到航海以前，在茫茫大海中从

事远洋航行的船舶，就只能利用日月星辰来引导航行。如《淮南子·齐俗训》载：“夫乘舟而惑者，不知东西，见斗极则寐矣”，晋法显在《佛国记》中述：“大海弥漫无边，不识东西，唯望日月星宿而进，”《谈薮》记载梁汝南周舍在被问到海道艰难时，说：“昼则揆日而行，夜则考星而泊”，唐王维在《送秘书鼎监还日本国》中述：“向国唯看日，归帆但信风。”可见，航海天文在当时的远洋航行中，是唯一可靠的导航方法。

到了宋代，虽然指南针已运用于航海上，但在海上航行的船只，仍然要靠观察日月星辰引导航行。如宋朱彧在《萍州可谈》中述：“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针，”宋徐兢在《宣和奉使高丽图经》中述“是夜，洋中不可住，唯视星斗前迈，若晦冥，则用指南浮针，以揆南北。”可见，即使在用指南针航行的时代，航海天文也还是不可缺少的重要的导航方法。

和古代航海一样，对近代驾驶风帆船出洋的沿海民间航海家来说，航海天文也是经常使用的一种导航方法，不论什么时候，总是离不开它。在不使用罗经航行时，有些近海航行的木帆船，不一定配备木罗经，要不迷失方法，航海天文导航，便是他们的主要方法。在使用罗经航行时，虽然主要靠罗经导航，但由于木帆船使用的是木罗经，容易损坏、失灵，这时观日月星辰定航向，又成为主要的方法了。即使是木罗经完好，使用正常，由于木罗经尺寸小，摆在船上，要俯视观察，不太方便，如在夜间，观察更是麻烦，而星斗在“天”，观察方便，所以在晴朗的夜晚，民间航海家就常观察星辰导航。因此，民间航海家都熟知观星望斗在引导航行上的重要作用。正如浙江省舟山渔民说：“知南斗北斗，天下可走，”广西北海

渔民流传：“谁知南斗和北斗，五湖四海任你走。”

二

航海天文方法，白天只能以太阳作标准，夜晚可用星、月作指南。古代，要观察太阳和月亮引导航行，多根据太阳和月亮出没的方位，以辨别航行方向，如明巩珍在《西洋番国志》中所述：“观日、月升坠，以辨东西”。所以在古籍中，对于观日、观月航海，多记载不同月份太阳和月亮出没的方位。如明代航海针经书《顺风相送》中的“定太阳出没歌”载：“正九出乙没庚方，二八出兔没鸡场，三七出甲从辛没，四六生寅没大藏，五月出艮归乾上，仲冬出巽没方坤，唯有十月十二月，出辰入申仔细详”，“定日月出入位宫昼夜长短局”载日月出没为：“正月日出在乙，入在庚，月出在甲入辛；二月日出在卯，入在酉，月出在卯，入酉；三月日出在甲，入在辛，月出在乙，入庚；四月日出在寅，入在戌，月出在辰入申；五月日出在艮，入在乾，月出在巽，入坤；六月日出在寅，入在戌，月出在辰，入申；七月日出在甲，入在辛，月出在乙，入庚；八月日出在卯，入在酉，月出在卯，入酉；九月日出在乙，入在庚，月出在甲，入辛；十月日出在辰，入申，月出在寅，入戌；十一月日出在巽，入在坤，月出艮，入坤；十二月日出在辰，入在申，月出寅，入戌。”此外《海防纂要》、《指南针正法》和《洋防辑要》等书中亦有类似记载。

近代民间航海家对日、月观察也和古代一样，熟悉不同季节日月出没的方位以正航向。如海南岛民间航海家郁玉青、李文广、何良义、麦帮秀等都能随口说出。“太阳夏天出在甲，没在辛，冬天出在乙，没在庚，春、秋出在卯，没有酉；”韩发之能随口背诵：“太阳夏季出在甲寅，入辛戌，冬季出

辰入申，春秋出卯入酉。”在厦门市水运公司瞻细富珍藏的《针路簿》手抄本“定太阳出入”（图22）中载：“正月九月出乙入庚，二月八月出免入邻，三月七月出乙入庚，四月出辰入申，五月出巽去子，六月出艮扫乾，十月十一月十二月出寅入戌，壬寅日不宜航行”。在集美航海学校收集的民间航海针经书《宁波温州平阳石塘流水表》的“定日月入宫位长短法”中载：“正月日出单乙入在庚，月出在甲入在戌；二月日出卯入在酉；月出卯入在酉；三月日出甲入在辛，月出乙入在申；四月日出在甲入在戌，月出在辰入在申；五月日出在艮入在戌，月出在辰入在坤；六月日出在甲寅，入在戌辛，月出在辰，入在坤；七月日出甲乙入在申，月出在甲乙入在申；八月日出在卯入在酉，月出在卯入在酉，九月日出在甲，入在辛，月出在寅，入在戌；十月日出在辰，入在申，月出在寅，入在戌；十一月日出在辰，入在申，月出在寅入在戌；十二月日出在辰，入在申，月出在寅，入在戌。”都与古籍记载相近。

三

我国古代航海天文，到宋代开始发展成牵星术，明代是牵星术发展的高峰。所以在明代的古籍中，有大量关于牵星的记载。《顺风相送》有“牵星为准”、“望斗牵星”等记载，《武备志·卷240》载有“过洋牵星图”，都提到“牵星”、是“牵星”一词的首次出现。《武备志·卷240》还载有“看北辰二指一角”之类的牵星数据近70个，都提到牵星的量度单位“指”和“角”，李诩在《戒庵老人漫笔·周髀算尺》中载有牵星的工具——牵星板。

我国民间航海家也有使用与古代牵星术相似的方法。其方法或用“掌度”或用“尺量”。

“掌度”如海南岛文昌县清栏镇黄华荫用手掌量度北辰星的高度，以大致确定船舶在海上的位置。其法是：伸直右臂，手掌横向，指向左侧，张开手指，母指头朝下，与海面相切，尾指尖向上。若北辰星恰好在尾指尖上，这时北辰星的高度为1“掌”，1掌约相当于20厘米。若北辰星高1掌，表示船已到海南岛附近海面，若北辰星高半掌（北辰星在中指上），表示船在越南南部以东海面。这个方法与古代牵星术有一定的渊源，据严敦杰研究，牵星板有十二块方的木板，最大的一块每边长约24厘米，叫十二指，到最小的一块每边长约2厘米，叫一指；又据由北京天文台、华南师院、上海海运学院和广州造船厂组成的《航海天文调研小组》研究，认为1指约相当于 $1^{\circ}.9$ 。对一般的中国人来说，其手臂向前伸直后，母指虎口到眼的距离约为手指宽的30倍（即约60厘米），则手指张角的度数为：

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{60} = 0.0333$$

$$\alpha = 1^{\circ}.91$$

可见，手指张角的度数，与《航海天文调研小组》研究的牵星板1指的度数相当。这表明虽然古代牵星术测天体高度使用的是牵星板，但其量度单位是“指”。这个指，应是手指的“指”，其起源于向前伸直手臂，用手指量度天体的高度，这与沿海渔民的“掌度”类同。

“尺量”如海南岛文昌县东郊公社张诗奉用尺量北辰星的高度，以大致确定船舶在海上位置。其法是：伸直手臂，竖直持尺，尺下端与海面相切，同时观测北辰星的寸数。詹细富收藏的《针路簿》手抄本中的“定子午高低法”（图23）中载：“吕宋子午 * 高五寸六分，表尾子午高七寸二分，语屿门子午

高一尺七寸”，这是沿海民间航海家用尺量北辰星高度的宝贵的实测记录。虽然在古籍中未见在航海中用尺量天体高度的记载，但1973年在福建省泉州市出土了一艘宋代海舶，在海船的十三舱出土一把竹尺，据报导：“竹尺残长20.7厘米，宽2.3厘米，尺内的一半分五格，每格长2.6厘米，尺的复原长度为26厘米。”从报导可见，竹尺的一半有刻度，另一半没有刻度。据韩振华研究这把尺是有特殊用途的，其有刻度的一半，估计是用来量度天体高度的，其无刻度一半估计是供手持用的，而竹尺又是在舟师工作的舵尾舱（即该船第十三舱出土的，因此，这把竹尺可能是用来测定天体高度的“牵星尺”**，在我国古代的疆土测量中，对北极出地高度，也是用尺测量，以尺、寸为单位的。根据上述，在我国古代的航海天文，估计也有用“尺量”天体高度的。

四

“观星望斗”，“过洋牵星”这种观星航海方法，是我国古代航海天文的主要内容。因而在古籍中对导航星辰的记载较丰富、较具体。

记载导航星辰的古籍主要有《武备志·卷240》、《顺风相送》和《指南正法》。其中《武备志·卷240》所载导航星名有北辰(11)***、北辰星(12)、北辰星第一小星(1)、华盖(6)、华盖星(3)、北斗双星(1)、北斗头双星(1)、小斗(1)、南门双星(3)、西南(边)水平星(2)、灯笼骨星(7)、骨星(1)、七星(2)、东边织女星(5)、东北织女星(2)、布司(2)、西北布司星(6)、西南布司星(5)等18

*子午即北极星。

**韩振华称之为量天尺。

***括号内数字，为该星名被记载的次数，下同。

个；《顺风相送》所载导航星名有北辰（7）、北辰星（4）华盖（1）、华盖双星（4）、北斗（4）北斗星（1）、北斗辰（1）、水平星（1）、灯笼（3）、灯笼骨（1）、灯笼星（11）等11个；《指南正法》所记载导航星名有北辰（1）、华盖（2）、北斗（2）、小北斗（1）、水平星（2）、灯笼星（1）、灯笼骨（1）、南斗（1）、织女星（1）、梭子星（1）、牛郎星（1）、凉伞星（1）等12个。综合《武备志·卷240》、《顺风相送》、《指南正法》等古籍共载有导航星名有北辰（19）、北辰星（16）、北辰星第一小星（1）、华盖（9）、华盖星（3）、华盖双星（4）、北斗（6）、北斗星（1）、北斗辰（1）、北斗双星（1）、北斗头双星（1）、小北斗（1）、小斗（1）、南门双星（3）、水平星（3）、西南（边）水平星（2）、灯笼（3）、灯笼星（12）、灯笼骨（2）、灯笼骨星（7）、骨星（1）、七星（2）、东边织女星（5）、东北织女星（2）、梭子星（1）、牛郎星（1）、布司（2）、西北布司星（6）、西南布司星（5）、凉伞星（1）等30个。

我国民间航海家使用的导航星名有北辰星、子午星、子未星、定盘星、小北斗、北斗、北辰舵、北舵、北舵头、天罡星、南门、水平星、水门星、流平星、南挂星、七星、七宿、七簇、姑星、南斗、帆船舵、南船、南帆、织女星、榄核星、牛郎星、宝鸭、扁担星、稻桶星、犁尾星、犁耙星、三枝桨、东星、西星、五更晓、黄昏晓、安更星、光星、大星、东斗、西斗、落错米、煮、“煨”饭、钟星、偷牛星、过天星等46个。

现以民间导航星名为线索，结合古籍记载，考释如下：

北辰星 经考证认为是小熊座 α ，即勾陈一，今北极

星。是海南岛和雷州半岛渔民对勾陈一的称呼。《武备志·卷240》、《顺风相送》和《指南正法》所载北辰、七辰星、北辰星第一小星，与民间星名相同，均应为小熊座 α 。

子午星 是我国大陆沿海渔民对小熊座 α 的俗称。因渔民使用的木罗经，是采用四维、八干、十二支的24个方位，以“子”代表北方，以“午”代表南方。当木罗经的磁针与“子”，“午”重合时，磁针正指小熊座 α ，因而得名。粤西渔民则称之为“子未星”。

定盘星 是浙江舟山渔民对小熊座 α 的俗称。渔民谓该星居北不动，常用之校正罗盘（木罗经），故名。

小北斗 经考证认为是海南岛渔民对小熊座的俗称。《指南正法》亦载有小北斗，与之同名，应为小熊座。《武备志·卷240》所载小斗，当为小北斗的简称。又《指南正法》的“观星法”中，有“华盖，与北辰相近，出癸入壬”的记载，据华盖出没方位及与北辰相近判断，则华盖应属小熊座。那么，《武备志·卷240》所载的华盖、华盖星亦应属小熊座。又在《顺风相送》的路针记载中，有4处载“华盖双星”，均作为牵星对象*；具体标明“华盖双星几指几角”**的，从华盖属小熊座，则作为牵星对象的华盖双星，当指小熊座 β 和 γ 。在《武备志·卷240》中，虽只载华盖或华盖星，而不载华盖双星，但它亦具体标明“华盖（或华盖星）几指几角”，是作为牵星对象记载的，所以《武备志·卷240》所载华盖和华盖星，即为华盖双星，指小熊座 β 和 γ 。

北斗 是海南岛渔民使用的星名，指大熊座中的北斗七星。《指南正法》亦称北斗，《顺风相送》亦载北斗、北斗星

*指选定要用仪器测定其高度的导航星辰。

**“指”、“角”是牵星术中量度星辰高度的单位。

和北斗辰。但《顺风相送》在针路记载中所载的北斗、北斗星和北斗辰，似应指小熊座 α ，即应为北辰星，因在该书针路记载中，北斗都与灯笼星一起记载，且它们指数之和为十五指半，如在《古里往阿丹》条中记载：“看北斗星五指，灯笼星十指半，水六七托，沙泥地，是阿丹港矣。”但指数之和为十五指半的，据《武备志·卷240》中“过洋牵星图”记载，应是北辰星和灯笼星。即使在《顺风相送》的针路记载中，也有载北辰星和灯笼星指数之和为十五指半的，如上面引的《古里往阿丹》条中就有“看北辰四指，灯笼星十一指半，单亥五更取白礁”的记载，而《武备志·卷240》载阿丹看北辰为五指。根据上述大致可以判断，《顺风相送》针路记载中的北斗，北斗星和北斗辰应为北辰。

北辰舵 是粤西沿海渔民对北斗七星的别称。渔民说：“北斗象个舵，南斗象个锚。”

北舵 是福州渔民对北斗七星的别称。

北舵头 福建沿海渔民称，根据北舵头找北极星，而北舵为北斗七星，则北舵头应为“天璇”和“天枢”，即为指极星。《武备志·卷240》载北斗双星、北斗头双星，据北舵即北斗，则北斗头亦即北舵头，而北舵头为指极星，所以北斗头双星应是“天璇”和“天枢”。北斗双星为北斗头双星的简称。

天罡星 舟山渔民对北斗七星的别称。

南门 由二颗星组成，经与渔民共同观察，证认其为半人马座 α 和 β ，是海南岛渔民对半人马座马腹一和南门二的俗称。因其南中时如门，故名。《过洋牵星图》载南门双星亦为二颗星，并绘成两星水平并列状。可见，南门双星即为半人马座 α 和 β 。

水平星 由二颗星组成，据北海市杨永积船长证认其

为半人马座 α 和 β ，即海南岛渔民所称的南门，是华南沿海渔民对半人马座 α 和 β 的俗称。因南中时呈水平状态而得名。《顺风相送》和《指南正法》亦载水平星，而《指南正法》的“观星法”中绘水平星为两颗星，可见两书所载水平星亦为半人马座 α 和 β 。在《过洋牵星图》注记中载西南水平星，而在图说明中载西南边水平星，表明西南水平星即水平星，“西南”只是方位名称。

水门星 是粤西渔民对水平星的别称，其南中时水平如门，故名。

流平星 是广东大陆沿海渔民对水平星的别称，据称其南中水平时，潮水平流，故名。

南挂星 由四颗星组成，通过与渔民共同观察，证认其为南十字座 α 、 β 、 γ 和 δ ，是海南岛渔民对南十字四星的俗称。在《武备志·卷240》、《顺风相送》和《指南正法》中虽未载南挂星名称，但载有灯笼、灯笼星、灯笼骨、灯笼骨星、骨星；在《过洋牵星图》和《指南正法》的“观星法”中均绘有灯笼（骨）星图象，由四颗星组成，用线条联结，状如灯笼。而《顺风相送》和《指南正法》又载有灯笼骨（灯笼星）“出丙巳，入丁未”，厦门市水运公司外海船队詹细富收藏的《针路簿》手抄本中亦载“打笼骨星（注：为灯笼骨星之误）出丙巳入丁未”。海南岛渔民郁玉清、何良义、韩发元等都说：“南挂出在丙，没在丁”，与古籍和《针路簿》的记载相近。可见，灯笼（骨）星和南挂星都是南半天球偏南的星辰，海南岛渔民所称的“南挂”似取意于“南方天空悬挂的灯笼”。据上述，南挂星即为灯笼星。所以，灯笼、灯笼星、灯笼骨、灯笼骨星应为南十字 α 、 β 、 γ 和 δ ，而骨星为灯笼骨星的简称。

七星 经考证认为是昂星团，是我国沿海渔民对昂星团的俗称。民谚云“六平，七斜，八崎，九倾，十落”，就是指黎明前，农历六月七星从东方海面升起，七月升到最大高度之半，八月南中，升到最大高度，九月降到最大高度之半，十月降至西方海面”《过洋牵星图》亦称七星，与民间星名相同，应为昂星团。

七宿 广东沿海渔民对昂星团的俗称。

七簇 浙江沿海渔民对昂星团的俗称。

姑星 是福建和粤东沿海渔民对昂星团的俗称。谚云：“七姑星、七姊妹”。

南斗 由六颗星组成，是我国沿海渔民对人马座 η 、 λ 、 μ 、 δ 、 ι 、 ξ 的俗称。《指南正法》亦称南斗。

南舵 是福建沿海渔民对南斗的别称，与称北斗为“北舵”、“北辰舵”相对应。

南船 是福建沿海渔民对南斗的别称。

帆船舵 是福建沿海渔民对南斗的别称。

织女 是我国沿海渔民对天琴座 α 的称呼。《指南正法》亦称织女。《过洋牵星图》载东边织女星、东北织女星。同为织女星，即为天琴座 α ，东边、东北只是方位名称。

榄核星 是广东沿海渔民对织女星旁四颗星的俗称，该四颗星组成平行四边形，状如橄榄核，故名。该平行四边形，又似织布的梭子，《指南正法》中“观星法”称梭子星。

牛郎星 是我国民间对天鹰座 α 的称呼，《指南正法》亦称牛郎星。

宝鸭 广东沿海渔民对天蝎座的俗称。因天蝎尾象鸭子的身躯，朝西的头部类似莲蓬，故称“宝鸭穿莲”，简称“宝鸭”。

扁担星 据舟山渔民称有三颗星，在银河之南，中间的星色红，故知为心宿三星，是舟山渔民对心宿三星的俗称。

稻桶星 浙江省天文爱好者吴立楷考证认为是北冕座，是浙江沿海渔民对北冕座的俗称。

犁尾星 是华南沿海渔民使用的星名。雷州半岛渔民流传：“犁尾不到地，大北将它打落地。”据湛江水产海渔系教师冯同梁证认和分析，“犁尾是指猎户座 γ 、 δ 、 ϵ 、 ζ 星，作农田用的犁形，该星座晨早将在西边地平的季节，是阳历的十一、二月份，寒潮（大北）入侵南海频繁，故有是说。”

犁耙星 即犁尾星。

三枝浆 由三颗星组成，是海南岛和粤西沿海渔民对猎户座参宿三星的俗称。

东斗 是粤西渔民使用的星名。粤西渔民谓“东斗不离七宿尾”。又云：“七宿先出，次为东斗、再次为三枝浆。”据七宿为昂星团，三枝浆为参宿三星，则东斗似为毕星团。

钟星 是粤东沿海渔民使用的星名，据粤东渔民提供，钟星比七星迟15天下地平，其后有一亮星，以及粤西渔民称“东斗象个钟”判断，钟晨似即东斗。

落错米 是粤西渔民使用的星名。粤西渔民称该星比大星（金星）先出地平，渔民习惯以大星东出作为做早饭的依据。当“落错米”东出时，渔民常误认为是大星，就“落米”做早饭，过后大星才出，故称“落错米”。据此，“落错米”当指黄道附近的星，但并不专指某亮星。

光星 是海南岛和粤西渔民对金星的俗称，因其最亮而得名。广东大陆沿海渔民又称之为“大星”。金星晨出于东，古称“启明”，粤东渔民称“东星”，舟山渔民称“五更晓”，金星昏现于西，古称“长庚”，粤东渔民称“西星”，舟山渔民称

“黄昏晓”。粤东渔民还称金星为“安更星”。

民间使用的星名西斗，煮“炆”饭、偷牛星、过天星等，未经证认和分析，不知所指。

从导航星名的考释中，可以看出：

1、古籍记载的导航星名，绝大多数可以从民间导航星名加以考释，未能从民间导航星名考释的仅布司、西北布司星、西南布司星和凉伞星。其中西北布司星和西南布司星在《过洋牵星图》中均绘两颗星，且形状排列相同，因此布司、西北布司星和西南布司星可能为同一星辰，即都为布司星，“西北”和“西南”只是方位名称，这如同织女、东边织女星、东北织女星同为织女星一样。这样，未能从民间星名考释的就只剩布司星和凉伞星了。

2、古籍记载和民间使用的导航星辰有许多是同一星辰几个名称的。如古籍记载导航星名中的北辰、北辰星、北辰星第一小星、北斗辰等，同为小熊座 α ，华盖、华盖星、华盖双星，同为小熊座 β 和 γ ，南门双星、水平星、西南水平星，同为半人马座 α 和 β ，灯笼、灯笼星、灯笼骨、灯笼骨星、骨星，同为南十字座 α 、 β 、 γ 、 δ 等；民间导航星辰中的北辰星、子午星、子未星、定盘星同为小熊座 α ，南门、水平星、水门星、流平星、同为半人马座 α 和 β ，七星、七宿、七簇、姑星，同为昂星团，光星、大星、东星西星、五更晓、黄昏晓、安更星，同为金星等。

3、古籍记载导航星辰和民间导航星辰，有名称相同，所指星辰也相同；有名称相同，而所指星辰不同；有名称不同，而所指星辰相同。星名相同所指星辰也相同的，如小熊座 α ，古籍和民间都称北辰星；小熊座，古籍和民间都称小北斗；半人马座 α 和 β ，古籍和民间都称南门（双星）和水平

星；天琴座 α ，古籍与民间都称织女，天琴座 α ，古籍和民间都称牛郎星等。星名相同而所指星辰不同的，如古籍和民间都称北斗的，在民间指北斗七星，在古籍除指北斗七星外，有时指北辰星。星名不同所指星辰相同的，如南十字座 α 、 β 、 γ 、 δ ，在古籍中称灯笼（骨）星，在民间称南挂；天璇和天枢，在古籍中称北斗双星，在民间称北舵头等。

4、在《武备志·卷240》、《顺风相送》和《指南正法》等古籍所记载的导航星名中，被记载最多的是北辰星（约40次）、华盖星（16次）、灯笼骨星（23次）和水平星（包括南门双星，共8次）。说明我国古代航海家用以导航的主要星辰是小熊座 α ，小熊座 β 、 γ ，南十字座 α 、 β 、 γ 、 δ 和半人马座 α 、 β 。其中，北辰星和灯笼骨星是最主要的导航星辰。对民间航海家来说，上述主要导航星辰中，除小熊座 β 、 γ 外，其余都是民间主要导航星辰。如海南岛渔民说：“船往北航观北辰，船往南行则望南挂和南门。”原因是：对于北辰，他们除知“居北不动”外，还知北辰星高度和南北位置的关系，他们说：“在南洋北辰在海面上，海南附近齐树高”，对于南挂和南门，他们知南十字座 α 和 γ 两星联线向下延长，以及半人马座 α 、 β 两星联线的中垂线向下延长，即为南方。所以他们向北航行以北辰为据，向南航行以南挂、南门为准。

综合上述，我们认为我国民间航海天文与古航海天文有密切的联系，是一脉相承的，但我们对民间航海天文的调查研究仍很不够，有待于进一步发掘和加深。

（原载《天津航海》1981年3期和《华南师大学报》1982年1期）

三、《郑和航海图》与牵星术

(一) 我国最早记载牵星术的海图

刘南威 李启斌 李竞

提 要

本文从航海天文角度研究了《郑和航海图》的价值。《郑和航海图》是我国古代航海经验的结晶，它既是郑和等人航海实践的记录，又是宋、元时代牵星航海经验的总结。本文推算出牵星术“一指”相当于天体高度的 1.9° 。同时考证出以“指”为量度起源于战国时期，证明中国的天文导航技术由来已久，并且独具特色，自成体系。

本文对前人的这方面论述中的疏漏之处，也作了一些校正和补充。

一、前 言

我们伟大的祖国，有很长的海岸线，是世界海上交通发展最早的国家之一，早在二千多年前，我国使者就已远涉重洋，交通海外，南抵赤道^[1]，东达日本。

中国是世界文明古国之一，我国古代天文学在世界天文史上放射着灿烂的异彩。劳动人民在早期的航海活动中，就把天文知识用于航海，使我国成为最早掌握天文航海技术的国家之一。早在公元前二世纪，就有关于天文航海的记载，《淮南子·齐俗训》有“夫乘舟而惑者，不知东西，见斗极则寤矣。”的记述。可见，当时在茫茫大海中观测星斗确定航向，已是相当普遍的了，所以《汉书·艺文志》中收集的应用天文知识进行海上占验的著作就多达一百多卷，反映出当时航海者的天文知识是相当丰富的。

此后，随着航海事业的不断发展，有关天文航海的记载也

日渐增多，主要的有：

《抱朴子外篇·嘉遯卷》（晋·葛洪）记载：“夫群迷乎云梦者，必须指南以知道，并乎沧海者，必仰辰极以得反”；

《佛国记》（晋·法显）记载：“大海弥漫无边，不知东西，唯望日月星宿而进”；

《谈薏》^[2]记载：“梁汝南周舍，少好学，有才辩，顾谓被使高丽，以海道艰难，问于舍，舍曰：昼则揆日而行，夜则考星而泊”；

《萍州可谈》（宋·朱彧）记载：“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针”；

《宣和奉使高丽图经》（宋·徐兢）记载：“是夜，洋中不可住，惟视星斗前迈，若晦冥，则用指南浮针，以揆南北”；

《梦粱录》（宋·吴有牧）记载：“又论舟师，观海洋中日出日入，则知阴阳”。

上述记载，无疑是研究我国古代天文航海的重要史料，可惜记述过简，难以考实。

明初，郑和下西洋所用的《郑和航海图》，是我国现存最古的海图，其中有许多牵星资料，是我国最早详细地记载牵星术的重要图籍。研究它，对于了解我国古代牵星术的特点、渊源和发展，以致对继承和发扬祖国文化遗产，推动和促进我国科学技术的发展，都有积极的意义。

二、《郑和航海图》是前人航海经验的结晶

《郑和航海图》见于明代茅元仪编辑的《武备志》一书中。原图共二十四页，其中有序一页，海图二十页，过洋牵星图二页（四幅），空白一页。原名为“自宝船厂开船从龙江关出水直抵外国诸番图”。后人嫌其名过长，简称之为《郑和航

海图》。

《郑和航海图》，是郑和下西洋时所用的海图，它是郑和等人在继承宋、元时代航海的基础上，经过下西洋的实践后绘制出来的。

在《郑和航海图》中有远达东非的航线。东非在我国历史上早有记载，宋代有层檀（今桑给巴尔）到中国便风160天的记述^[3]。这条经苏门答腊、印度南部、阿曼到桑给巴尔的宋代中非航线^[4]，后来又被郑和下西洋所采用，并且填绘在《郑和航海图》上。

《郑和航海图》中关于牵星的记载颇为完备，看来在郑和下西洋之前就已发现和使用了这一方法。唐代南宫说在开元十二年（724年）的疆土测量中已正确地定出北极高度和南北里程的关系，此后就有可能将这原理应用于航海，发展成牵星术。前述宋代西抵东非的远洋航行，有可能已运用于海上天文定位了。元代马可·波罗乘中国船航行印度洋，就记载了各地北极高度的变化，如《马可·波罗行记》（冯承钧译）在马里八儿（今马拉巴）章中载：“在此国中，看见北极星更为清晰，可在水平面二肘上见之。”同书的李季译本上，在科马利章中载：“北方星座的一部在爪哇看不见，在此三十里之内可以看见，并表现高出地平线一肘尺。”马可·波罗的记述，可能与中国舟师常用北辰导航有关。所以，在郑和之前，我国航海家可能已掌握牵星术了。

《顺风相送》^[5]序言中述：“永乐元年奉差前往西洋等国开诏，累次校正针路，牵星图样，海屿水势山形，图画一本，山（删）为微薄，务要取选能谙针深浅更筹，能观牵星山屿，探打水色浅深之人在船。”类似的叙述还见民间收藏的手抄本中，如福建集美航海学校收集的《宁波温州平阳石塘

流水表》中述：“永乐元年，奉使差官郑和、李愷、杨敏等出使异域，弓（躬）往东西二洋等处……较政（正）牵星图样，海岛山屿，水势图形一本，务要巽（选）取能识山形水势，日夜无歧误也。”又据《明史》，永乐元年曾派副使闻良辅，行人宁善出使西洋锁里，遣中官尹庆出使满刺加、古里、柯枝。上述记载表明，郑和下西洋前，曾派员进行调查研究，作好准备，并有前人海图^[6]，作为蓝本，据之进行“校正”的；而且蓝本中还包括牵星图样，表明郑和下西洋前确已有牵星术了。

由于《郑和航海图》既吸引了前人丰富的航海经验，又总结了自身航海实践的成果。所以成为一本“其图列道里国土，详而不诬”^[7]的海图，是研究我国元、明时代牵星术的重要史料。

三、《郑和航海图》中的牵星记载

《郑和航海图》绘有山形岸势，浅沙、礁岩，标明各国方位，停泊地点，画出航线，注明针路（航向）、更数（距离），标有牵星数据，附有过洋牵星图等，用以指导航行。这是郑和航海图的最大特点，显示了我国古代劳动人民的高度智慧和创造精神。

在《郑和航海图》二十页的海图中，有三页半载有牵星数据，再加上二页（四幅）过洋牵星图，关于有牵星记载的内容共达五页半，占《郑和航海图》的四分之一。

《郑和航海图》中的航线，自南京出发到苏门答刺一段，岛屿众多，靠近陆地，可借地物目标导航，不用牵星定位，图上只注针路和更数，从苏门答刺到斯里兰卡一段，要横过孟加拉湾，开始出现牵星数据，如在已龙溜岛屿上注有“华盖五指二角”字样，并附二幅过洋牵星图。自斯里兰卡以西，海

域辽阔，岛屿很少，须尽量采用天文定位，故经常出现牵星数据，亦附有两幅过洋牵星图。可见，自南京出发到东非，约有一半航线载有牵星数据。

《郑和航海图》中凡有牵星记载的地方，则标有某处某星若干指若干角，或某星若干指若干角，或某山有若干指若干角，共有70多处。其中直接标在航线上的有16处，标在沿岸和岛屿上的有34处；标在过洋牵星图上的近30处（不包括图中说明与图中注文重复的记载）。

航线上的牵星记载，有些只标牵星数据，如：“在三指嘴头山势去到六指二角直达那里寅上，又在六指二角内山”，“嘴头也有十指，在十指山势去到十二指吴实记落”，有些除标注牵星数据外，还注有针路和更数，表示须牵星定位与罗经导航配合使用。如：“在华盖星五指内去到北辰星四指，坐斗上山势，坐癸丑针，六十五更，船收葛儿得风，”“九指二角，用丹辛针，一百六十六更，船收都里马新富”，“指坐布司上，用丹艮十指去到十一指，坐收船”，“嘴头去到十二指，坐乾亥小斗落，又在十二指，嘴头去到十二指二角，坐乾丹布司落，又去到十二指嘴头，去十三指二角坐正北。”航线上牵星使用的星辰有北辰、华盖、小斗和布司。

海图上对沿岸和岛屿的牵星记载，比较完整，有地名、星名和指角数，是研究牵星术的重要资料，详见表1。

表 1

地 名	牵 星 数 据	地 名	牵 星 数 据
已龙溜	华盖五指二角	葛莽奴儿	五指
沙刺溜	华盖六指一角	阿音刁	六指
门肥赤	华盖七指	缠打兀儿	六指二角
慢八撒	华盖七指	破儿牙	六指、八指
木鲁旺	华盖八指	起儿末儿	八指
官 丙	华盖七指二角	马哈音	九指
麻里溪溜	北辰指角 (原图缺数字)	麻楼	十指
柯枝国	三指一角	阿丹	北辰五指
古里国	四指	失里儿	北辰六指
哈哈迭微	四指一角	罗法	北辰七指
歇立	四指二角	坎北叶城	十一指
安都里溜	北辰四指	杂葛得	十二指
加平年瘟	北辰一指	客实	十三指
木骨都东	北辰二指一角	佐法儿	北辰八指
黑儿	三指一角	阿胡那	北辰九指
哈甫泥	角四指	大湾	北辰九指二角
		麻实吉	北辰十二指

在沿岸和岛屿牵星，使用的星辰仅有北辰星和华盖星。

过洋牵星图中的牵星记载，其牵星数据直接标注在星座图形的近旁，使人一目了然。过洋牵星图标注的星辰最多，除北辰和华盖外，还有灯笼骨、织女星、西北布司星、西南布司星、南门双星、北斗头双星、西南水平星、七星等。在图中同时还标出地名、星名和指角数的有（见表2）：

表 2

地 名	牵 星 数 据
忽 鲁 谟 斯	北辰星十四指
丁 得 把 昔	北辰星七指 灯笼骨星八指半
沙 姑 马 山	北辰星十一指 灯笼骨星四指半
南 巫 里 洋	北辰星一指 灯笼骨星十四指半

表2说明,在该地牵星时,应两个星辰同时并用,互相核正。显示出当时我国舟师已知北辰与灯笼骨星高度之间关系,即知该两星辰高度之和为十五指半。

四、《郑和航海图》反映的牵星术

早期的天文航海,只是利用日月星辰来辨别航行方向。到《郑和航海图》的牵星记载出现以后,标志着我国元、明时代的天文航海技术已进入“观日月升坠,以辨东西,星斗高低,度量远近”^[8]的过洋牵星阶段,即进入以海上天文定位的阶段。

牵星术就是观测星辰(主要是北极星)的海平高度(仰角)来确定海上船舶在南北纬度上所处位置的一种方法。

《郑和航海图》的牵星记载,是研究牵星术的重要史料。在这些牵星记载中,主要包括了三个要素,即地名、星辰名和星辰高度(指数),其中对星辰名称和“指”的含义考证还未深入。只有弄清星辰名称和“指”的含义,才能了解牵星术的全貌。

《郑和航海图》中记载的星辰有北辰、灯笼骨星、华盖、织女、南门双星、七星、北斗头双星、北辰星第一小星、

西北布司星、西南布司星和小北斗等，其中最主要的是观测北辰星和灯笼骨星，在观测不便时，也常用华盖星。

为了认证当时所用的星辰，先要确定观测时间，和确定北辰星和灯笼骨星。

如前所述，《郑和航海图》中有北辰和灯笼骨星同时观测的记载，这些记载表明北辰与灯笼骨星的指数之和近于常数——十五指半。为使灯笼骨星的仰角保持不变，必须是灯笼骨星位于上中天时观测。对于同时的北天极，当灯笼骨星位于上中天时，勾陈一的位置近于下中天，天枢近于上中天。

《郑和航海图》中，还有其他未指明灯笼骨星与北辰同时观测的事实。我们从《郑和航海图》中，择选在几处地方同时观测灯笼骨星和北辰星的记录，结合《指南正法》中的记载，绘出观测地点纬度 φ 与北辰指数 z 的关系图，见图10之a。因

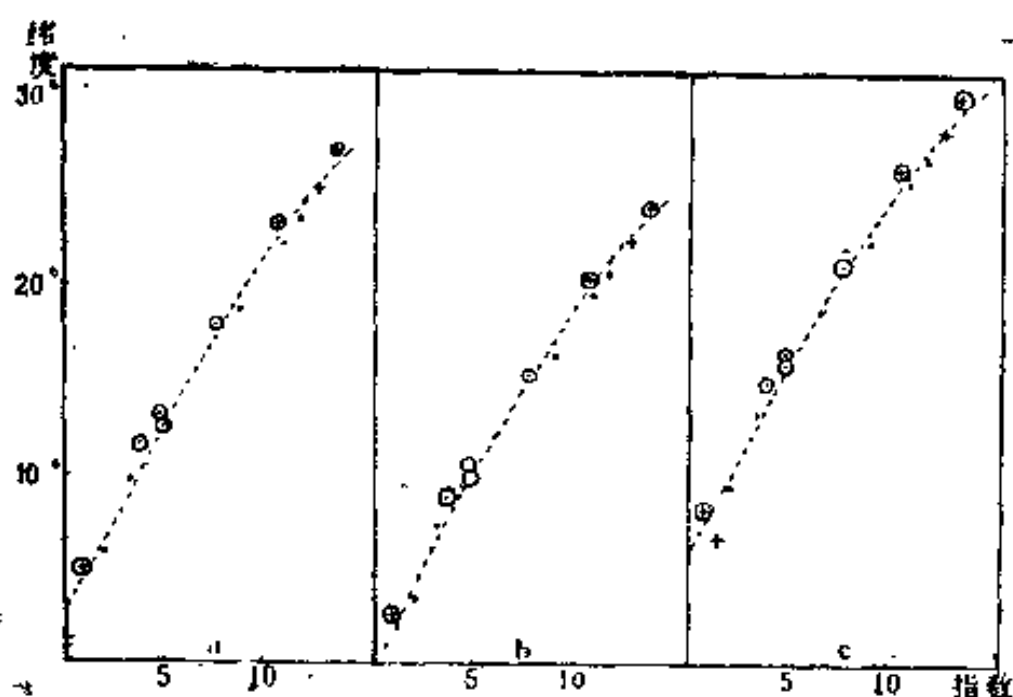


图10 观测地纬度与北辰指数的关系

+《郑和航海图》载数据 •《指南正法》载数据
加○者系与灯笼骨同时观测的记录

$$\varphi + (90^\circ - \delta_{\text{北辰}}) \cos t \sin h = \operatorname{tg}^{-1} \frac{Z}{i}$$

为只有当观测北辰的时角保持不变时见图11。

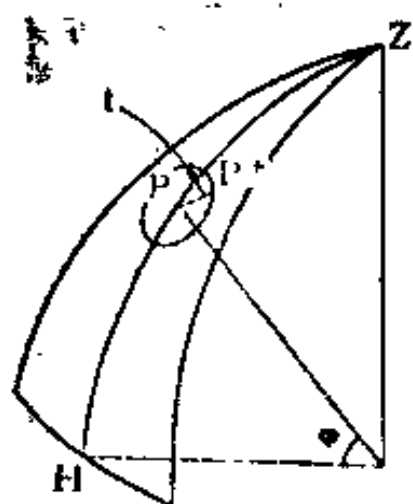


图 11

观测结果才是一条弥散较小的曲线。

图10之 α ，表明多数未指明与灯笼骨星同时观测的星，和指明与灯笼骨星同时观测的星都点在同一弥漫较小的匀滑曲线上，说明观测时的时角接近，都在中天前后。

灯笼骨星，据我们在广东、福建沿海调查得知，闽粤一带海员船工称南十字座 α 、 β 、 γ 、 δ 四星为“南挂”（海南语音译），或称灯笼星。

在《郑和航海图》的四幅过洋牵星图中，有三幅绘出灯笼骨星的形状，均为棱形，状似灯笼，而南天只有南十字四个亮星构成的棱形图象，看上去象个灯笼，我们由此确定灯笼骨星就是南十字四星。在三幅绘有灯笼骨星形状的过洋牵星图中，有二幅在棱形最上端（最高）的一颗星上绘有一条直线，连及在图的框边上，表示出这颗星是所牵之星，这颗星就是南十字座 α 。所以，实测时，灯笼骨星的代表是南十字 α ，因为它出地最高，以其为准。在采用南十字座的其他亮星时，如一幅过洋牵星图所示，使直线连及其余星辰，并加以特别说明，称：“东南边灯笼骨下双星平七指”。

至于北辰，在当时靠近北天极的有两颗星：一是勾陈一（小熊座 α ，现在的北极星）距极约二度半；另一为天枢（鹿豹座 $\Sigma 1694$ ），距极约三度半。我国自隋代开始以天枢为北极

星，至明清之际才改为勾陈一。明代初叶，天枢距极显然比勾陈一远，但在《明史·天文志》中仍注明天枢为北极星。那么，《郑和航海图》中牵星所用的星辰，究竟是勾陈一还是天枢犹需探究。

从图10之 α 看，北辰的指数和观测地纬度之间的关系是一条不通过原点的曲线，这是因为纵坐标是当地的地理纬度，它是当地所见真北天极的仰角，而不是北辰的仰角。观测是在灯笼骨星中天时进行的，这时勾陈一近于下中天，天枢则在上中天。为了求得当时北辰的仰角 h ，取勾陈一为北辰，则要减去它的去极度（ $90^\circ - \delta_{\text{勾陈一}}$ ），即

$$h = \varphi - (90^\circ - \delta_{\text{勾陈一}})$$

令 $90^\circ - \delta_{\text{勾陈一}} = 2.5^\circ$ ，算出 h 值后，即看出 h 和指数 Z 的关系是一条通过原点曲线（图1之b），若取天枢为北辰，则要加上它的去极度（ $90^\circ - \delta_{\text{天枢}}$ ），即

$$h = \varphi + (90^\circ - \delta_{\text{天枢}})$$

令 $90^\circ - \delta_{\text{天枢}} = 3.5^\circ$ ，算出 h 值后，则 $h-Z$ 曲线和纵轴的交点已离原点6度之远（图之c），显然不对。所以，我们认为，当时我国航海家在实际工作中已把勾陈一作为北极星。

确定了观测时间和北辰、灯笼骨星以后，利用后面定出的“指”数所相当的角度，可以认证出其他星名。如：华盖即小熊 β 和 γ ；南门双星即半人马 α 和 β ，七星即昴星团，西北布司星即双子 α 和 β ，织女即天琴 α 。这些星辰都是易于辨认的，但在测天定位时，并不全部同时使用，但因地平高度变化很大，中天时刻不易确定，为防止牵星用的主要星辰一旦被云遮盖，为便于定位时认星确切，才把这些星选作备用和参考的星辰。

《郑和航海图》中的牵星指数，用于定位颇为准确，看来

国时代的《巫咸占》，所以用“指”作角度单位可能最早出现于战国时代。

我国牵星术中所用的“指”，显然是古代传统的量角单位。《郑和航海图》中关于“指”的含义，也和战国、汉、唐的测角方法基本相同。

1. 将图10之 b 的纵坐标，经归算得到一条直线（图13）。

$$Z = 29.6 \operatorname{tg} h$$

对于小仰角天体

$$Z = 29.6h \text{ (弧度)}$$

或

$$h = (57'.3/29.6) Z = 1.9^\circ$$

表明当小角度时，一指约相当于 1.9° 。

2. 如前所述，北辰和灯笼骨星同时观测时的“指”数之和为一常数——十五指半，即 $h_{\text{北辰}} + h_{\text{灯笼}} = 180^\circ - d$ ， d 为北辰与灯笼骨星的角距，灯笼骨星的牵星南十字 α 与北辰的角距 d 约为 150° ，故两星中天时的仰角之和 $h_{\text{北辰}} + h_{\text{灯笼}} = 30^\circ$ （图14）。由此可以算出一“指”等于 $30^\circ/15.5 = 1.9^\circ$ 。

3. 《乙巳占》和《开元占经》都引用了《巫咸占》关于金星和月亮南北向距离（相当于赤经相同时之赤纬差）的记述，量度的单位是“指”；该记载为：“似月三日候之与月并峙，其间容一指，军在外期十日有破军死将，容胜，容二指……，容五指，期三十日，军阵不战。”几处记载表明，金星和月亮的最大南北向角距为五指。金星和月亮的最大赤纬差出现在：（甲）两者在春分点附近，（乙）两者在东南方或西南方，（丙）两者黄纬均为极大而符号相反（图15）。在此条件下，金星和月亮的赤纬差是：

$$AB = AS + BS$$

因为

$$\sin AS = \sin 5.15^\circ / \sin 66.5^\circ$$

$$\sin BS = \sin 3.4^\circ / \sin 66.5^\circ$$

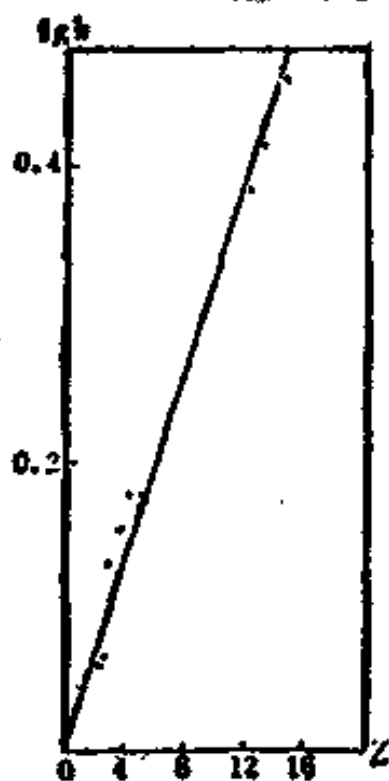


图 13

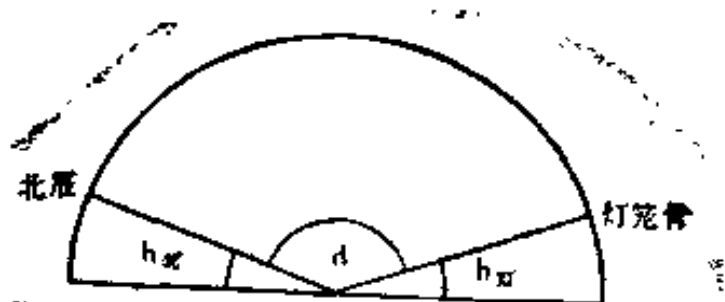


图 14

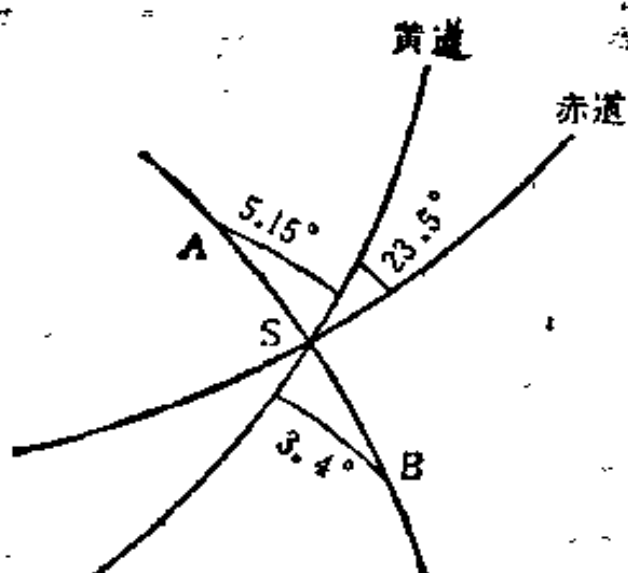


图 15

所以 $AB = 9.4^\circ$

即五指相当于 9.4° ，则一指相当于 1.9° 。

这样，我们从牵星术中观测的纬度与北辰指数关系、北辰和灯笼骨星同时观测的指数和关系，都得出与战国、汉、唐时“指”的相同含义。有理由认为，我国天文航海的牵星量度方法起源于战国时期。

五、“过洋牵星图”考释

“过洋牵星”，是我国劳动人民对航海天文的通俗称呼。

所以我們也可以把“過洋牽星圖”叫做“航海天文圖”。《鄭和航海圖》中的過洋牽星圖內容豐富，形象直觀，是《鄭和航海圖》的精華所在。

《鄭和航海圖》中的四幅過洋牽星圖，除第一幅上缺少圖名外，其餘三幅均有名稱；圖名之後並有說明。

“過洋牽星圖”在結構上是一水平長方框，分為東西南北四邊，上北下南，左西右東。框內繪一帆船航行海上，框外繪有供牽星使用的星座圖形和方位，星座旁邊附有注文，標出了星辰的名稱和指數，有些還標注地名。牽星時所用的那一顆或兩顆星，還用直線連及框邊，以便使用。圖的說明和圖注文字大同小異，可相互補充。

《鄭和航海圖》中的第一幅過洋牽星圖，根據圖的文字說明，應稱為“古里國往忽魯謨斯過洋牽星圖”。為了便於敘述，我們把四幅過洋牽星圖，按下列順序進行考釋：

1. 錫蘭山回蘇門答刺過洋牽星圖；
2. 龍涎島往錫蘭過洋牽星圖；
3. 忽魯謨斯回古里國過洋牽星圖；
4. 古里國往忽魯謨斯過洋牽星圖。

上述四幅過洋牽星圖，是在二條航線上使用的。一是蘇門答刺與錫蘭之間。二是錫蘭和波斯灣口之間。即橫渡孟加拉灣和橫過阿拉伯海的两條航線，前者大致為東西向，後者大致為西北～東南向，這兩條航路是要盡量採用牽星定位的，正如《順風相送》序言中所說：“過南巫里洋及忽魯謨斯，牽星高低為準，各宜深曉”。所以特別繪制過洋牽星圖，以便指導航行。

1. 錫蘭山回蘇門答刺過洋牽星圖釋

圖上說明“時月正回，南巫里洋牽華蓋星八指，北辰星

一指，灯笼骨里十四指半，南门双星十五指，西北布司星四指为母，东北织女星十一指平儿山。”

图中北面注文为“华盖星八指平水”，“北辰星一指平水”，南面为“灯笼骨星正十四指半平水”，“南门双星平十五指平水”，西面为“西北布司星四指平水”，“西南布司星四指平水”，东面为“东北织女星十一指平水。”

在棱形灯笼骨最上方的那颗星，绘有直线连及边框，表示该星为所牵之星；南门双星两颗星（东面一颗不清）之间的联线上有直线连及框边，表示两星并用；西北布司星的北面一颗有直线连及框边，为所牵之星，西南布司星南面一颗有直线连及框边，亦为所牵之星。

南巫里洋为苏门答刺北端附近洋面。从锡兰回苏门答刺，航行路线由西向东，大致与纬线平行。所以图中不见改换牵星地点和改换牵星数据，表示沿途各星辰的高度变化不大，在开洋后，只要使星辰高度保持原有指数，即可直达“儿山”，到达目的地。

2. 龙涎屿往锡兰过洋牵星图释

图中说明“看东西南北高低远近四百里收锡兰，时月往忽鲁、别罗里，开洋牵北斗双星三指，看西南边水平星五指一角，正南看东南边灯笼星下双星平七指，正路看西边七星五指半平。”

图上注文北面有“北斗头双星平三指一角平水”；“北辰星第一小星平三指一角平水”；南面为“灯笼星七指平水”，“西南水平星五指一角平水”；西面为“西边七星五指半平水”；东面没绘星座，也无注文。

图中说明的第一句是一般叙述，表示去锡兰要看东西南北四面星辰；“时月往忽鲁，别罗里，开洋牵北斗双星三指

……”表示由龙涎屿开洋去别罗里，及忽鲁谟斯的意思，即去忽鲁要经过别罗里，而不是从别罗里开洋去忽鲁，所以图中星辰乃是从苏门答刺到别罗里途中所牵之星。图中亦未见改换牵星地点和改换牵星数据，表明航线大致与纬线平行，只要航行中使星辰高度保持不变，即可到达别罗里。

3. 忽鲁谟斯回古里国过洋牵星图释

图中说明“忽鲁谟斯回来，沙姑马开洋，看北辰星十一指，看东边织女星七指为母，看西南布司星八指，平丁得把昔，看北辰星七指，看东边织女星七指为母，看西北布司星八指。”

图中注文北面为“沙姑马山开洋看北辰星十一指平水”，“丁得把昔过洋看北辰星七指平水”，“北辰星十一指平水”，南面为“骨星八指平水”，西面为“西北布司星八指平水”，“西南布司星九指平水”，东面为“东边织女星七指平水”。

图的文字说明和图上注文相异处甚多。如图说明“丁得把昔看北辰星七指”，图注文为“丁得把昔过洋看北辰星七指”，有“过洋”二字。图上说明“西南布司星八指”，而图注文为九指。图的注文中有“骨星八指半平水”，图的说明中却没有。骨星是灯笼骨星的简称，有注文但漏绘星座图形，而南门双星有星座图形但缺注文。图中注文北面有二处“北辰星十一指水平”，其中一处当是重复。据前述灯笼骨星常与北辰并用，其指数之和为十五指半，故“骨星八指半平水”，应是丁得把昔过洋时使用的牵星数据，而非沙姑马山开洋时所用。

本图航线是由西北驶向东南，所以图中有改换牵星地点和改换牵星数据。即航行中牵星数据要不断改换。在沙姑马山开洋时牵北辰星十一指（据下图可牵灯笼骨星四指半）。

向偏南方向航至丁得把昔时，因北辰高度降低，灯笼骨星高度升高，所以要改牵北辰星为七指，而灯笼骨星改为八指半。

4. 古里往忽鲁谟斯过洋牵星图释

本图原缺图名，现名是按图意补充的。

图中说明“指过洋，看北辰星十一指，灯笼骨星四指半，看东边织女星七指为母，看西南布司星九指，看西北布司星十一指，丁得把昔开到忽鲁谟斯，看北辰星十四指。”

图中北面注文为“丁得把昔过洋牵北辰星七指平水”，“到沙马姑山看北辰星十四指平水”；南面为“南门双星六指平水”，“丁得把昔过洋灯笼骨星八指半平水”，“到沙姑马山灯笼骨星四指半平水”，西面为“西北布司星十一指平水”，“西南布司星九指平水”，东面为“东边织女星七指平水”。直线连及框边情况与“锡兰山回苏门答刺过洋牵星图”基本相同。

图中文字说明的前段有脱文。图的文字说明与图上注文亦有不同，如图说明“过洋看北辰星十一指，灯笼骨星四指半”，在图注文中没有。图注文“丁得把昔过洋牵北辰星七指平水”和“丁得把昔过洋灯笼骨星八指半平水”，在图中说明中也没有。图上说明“到忽鲁谟斯看北辰星十四指”，而图中注文却为“到沙马姑看北辰星十四指”，此处沙马姑是沙姑马山之误。图南面注文“到沙姑马山灯笼骨星四指半平水”，据北辰与灯笼骨星同时观测指数之和为十五指半，则沙姑马山看北辰应为十一指，而不是十四指。又据“忽鲁谟斯回古里国过洋牵星图”，沙姑马山应为看北辰十一指。

本图航线是自东南驶向西北，中途要改换牵星地点和牵星数据，所以到丁得把昔要看北辰七指、灯笼骨星八指半，

已比开洋时偏北。图中未注开洋地点，据图意应是古里国。而古里国看北辰为四指，而图中到丁得把昔看北辰星七指，表示是向北航行。此后，继续偏北航行，则北辰渐高，灯笼骨渐低，到沙姑马山时，看北辰星为十一指，看灯笼骨星则为四指半了。

通过对《郑和航海图》的分析，可以看出我国的牵星术，其牵星使用的星辰众多，观测仪器的指角数据准确，同时几个星辰并用，这一些都超过当时世界各国的天文导航水平，而站在世界的前列。可以说，牵星术是我国古代天文航海中的重要成就。

注 释

(1)《汉书·地理志》所称黄支国”，学者多认为在印度南部，表明汉代人们已达赤道地带，甚至航入印度洋内。

(2)《渊鉴类函》。

(3)宋代去东非的日程和航路见《宋史·层轸传》；八世纪《经行记》有肯尼亚马林迪记载，九世纪《酉阳杂俎》记载了索马里，元汪大渊曾亲自远航东非海岸。

(4)宋人远航东非可从十二世纪阿拉伯人的一个传说中得知。

(5)向达整理，《两种海道针经》。

(6)明代以前的海图，只见于文献记载，如赵汝适在《诸番志》序言中，即提到一张古海图，已佚。

(7)茅元仪，《武备志卷240序》。

(8)明·巩珍：《西洋番国志》。

(原载人民交通出版社出版《郑和下西洋论文集》第一集，1985年)

(二)《郑和航海图》中的星名考释

刘 南 威

提 要

本文根据作者近年来在我国东南沿海搜集到的民间使用的导航星名,结合《顺风相送》、《指南正法》等古籍的记载,对《郑和航海图》记载的18星辰名称,逐一加以考释,进而考订出它们的国际通用名称。

一

《郑和航海图》是我国最早记载牵星导航技术的海图。图中记载的牵星资料最为丰富,这些丰富的牵星资料,既包含郑和历次航海实践的记载,又反映出宋、元两代牵星导航的经验。民间手抄本《乘舟必览》(存厦门大学博物馆图书资料室)中载:“永乐元年,奉旨差官郑和、季敏等,出使异国,川(以)往东西二洋等处开轮,系政牵星图样、山屿、海岛及水势深浅,日夜研究,以为往来之径,不致有误也。……兹奉旨敕教(校)正针路、指、节更、以好游者。”表明在郑和航海前已有“牵星图样”,而且该牵星图样中,还标有牵星的量度单位——“指”,这和《郑和航海图》的牵星记载:“××星×指的“指”相同。

在我国古籍中,记载有导航星名的书籍,除《郑和航海图》外,还有《顺风相送》和《指南正法》。其中《郑和航海图》记载的星名有18个,这些星名在图中出现约70多次;《顺风相送》记载的星名有11个,这些星名在书中出现38次;《指南正法》记载的星名有12个,这些星名在书中共出现15次。所以,无论从记载导航星名的多少,还是从被记载的次数看,都以《郑和航海图》为最多、最详细。

《郑和航海图》记载的星名及其在记载中出现的次数，有北辰（11次）、北辰星（12次）、北辰星第一小星（1次）、华盖（6次）、华盖星（3次）、北斗头双星（1次）、北斗双星（1次）、小斗（1次）南门双星（3次）、西南（边）水平星（2次）、灯笼骨星（7次）、骨星（1次）、七星（2次）、东边织女星（5次）、东北织女星（2次）、布司（2次）、西北布司星（6次）、西南布司星（5次）等。对于这些导航星名，一些中外学者从不同角度作过考证，结论不尽相同。

二

《郑和航海图》中的星名，其所指星辰，可以从目前民间所用的导航星名，结合《顺风相送》及《指南正法》的记载，加以考释。

北辰、北辰星、北辰星第一小星：目前海南岛和雷州半岛渔民仍使用北辰、北辰星。经与渔民共同观察，认证其为小熊座 α ，即勾陈一，今之北极星。《郑和航海图》中记载的北辰、北辰星，与民间导航星名相同，亦应为小熊座 α ，即勾陈一（详细考证见“我国最早记载牵星术的海图”——《郑和航海图》一文）。北辰星第一小星，似指小熊座中除北辰外的某一颗星。

小斗：海南岛渔民称小熊座为小北斗。《郑和航海图》中所载的小斗，当是小北斗的简称，亦指小熊座。

华盖、华盖星：在《指南正法》的“观星法”中，有“华盖，与北辰近，出癸入壬”的记载。按华盖出没方位，及与北辰（小熊座 α ）相近为准来判断的话：华盖、或称华盖星，应属小熊座。《郑和航海图》中对华盖星作为牵星对象，具体标明“华盖 $\times$ 指 $\times$ 角”。而在《顺风相送》中作为牵星对象的华盖双星，该书在针路记载中亦具体标明“华盖双星 $\times$ 指 $\times$ 角”。华

盖星既然属小熊座,则华盖双星,应是小熊座中,除北辰以外而较明亮的两颗星,据此而论,华盖双星应为小熊座的 β 和 γ 。又据《郑和航海图》中“锡兰山回苏门答刺过洋牵星图”,把“北辰星一指平水”与“华盖星八指平水”,并列标在长方框的上方(图16)。这是在低纬度航行时,同时观测到的北辰星和华盖星在地平以上的指数(地平高度)。在低纬度,当北辰高度为一指(1.9°)时*,华盖星高度可为八指(约 15°)的,当为小熊座的 β 和 γ 两颗星。

北斗头双星、北斗双星:海南岛渔民称大熊座中的北斗七星为“北斗”,粤西沿海渔民称北斗七星为“北辰舵”,他们说“北斗象个舵,南斗象个锚”。福建沿海渔民称北斗七星为“北舵”,是北辰舵的简称。福建沿海渔民使用“北舵头”星名,据称可根据北舵头找到北极星,既知北舵为北斗七星,则北舵头应为指极星,即“天璇”和“天枢”。《郑和航海图》中的北斗头双星,据北舵即为北斗,则北斗头亦即北舵头,而北舵头是指极星,那么北斗头双星就应是“天璇”和“天枢”。

南门双星:海南岛渔民常用“南门”星名,经与渔民共同观察,认证“南门”包括两颗星,为半人马座 α 和 β ,是海南岛渔民对半人马座马腹一和南门二的俗称,因其在南中时如门,故名。《郑和航海图》所载南门双星,亦为两颗星,在“过洋牵星图”中还把南门双星绘成两星并列状,据此,南门双星应为半人马座 α 和 β 。

西南(边)水平星:华南沿海渔民普遍使用水平星一名,据北海市场永积船长认证,水平星即半人马 α 和 β ,亦即海南岛渔民所称的“南门”,是华南沿海渔民对半人马座 α 和 β 的另一俗称。因其在南中时呈水平状态,故沿海称其为水平星,实与南门双星是同星异名。在《郑和航海图》中

“过洋牵星图”的图注文中载西南水平星，而在图的说明中载西南边水平星，表示同为水平星“西南”只是方位名称。

灯笼骨星、骨星：“过洋牵星图”中绘有灯笼骨星图象，



图16

*《郑和航海图》记载，一指约等于1.9°

丁癸 寅申 巳亥	
東巳酉丑 酉亥卯未	南申子辰 北寅午戌
東北乙卯壬 西北癸庚庚	東南乾甲丁 西南丙艮辛
定太陽出入	
正月九月云乙入庚	二月八月云庚入壬
四月丙辰入甲	五月丙辰入乙
十月十月云乙入庚	十一月十月云庚入壬
定星斗出入	
水旱星出丙巳入丁未	北斗星出癸丑入壬子
華蓋星出癸巳入丁未	打龍骨星出丙巳入丁未
定子午高低法	表尾子午高七寸二分
古宋子午高五寸六分	諸山門子午高七寸

图17

由四颗星组成，用线条联结，状如灯笼，（见图16）。目前我国民间没有使用灯笼骨星一名，海南岛渔民称作“南挂”星。“南挂”也由四颗星组成，经与渔民共同观察，认证其为南十字座 β 、 α 、 γ 和 δ 。海南岛渔民见南十字四星象是“南方天空悬挂的灯笼”，由而简称为“南挂”。据《顺风相送》载：“灯笼

骨出在巳丙，入在丁未”，福建省惠安县崇武公社靖渔业大队占伙木收藏的《针路簿》手抄本记载：“打（灯）笼骨星出丙巳，入丁未”（见图17）；另据海南岛渔民郁玉靖、何良义、韩发元等称：“南挂出在丙，没在丁”。可见，《顺风相送》和民间手抄本《针路簿》记载的灯笼骨星出没方位，与海南岛渔民口称的南挂出没方位相近，表明灯笼骨星和南挂应是同一星斗。《郑和航海图》中所载骨星应是南十字座 α 、 β 、 γ 和 δ ，而骨星则为灯笼骨星的简称。

七星：我国沿海渔民普遍使用七星一名，它是我国沿海渔民对昴星团的俗称。《郑和航海图》亦载有七星，与民间星名相同，应指昴星团。

东边织女星、东北织女星：我国民间称天琴座 α 为织女星，即织女一。“过洋牵星图”所载的东边织女星、东北织女星，应同指织女一，“东边”、“东北”只是方位名称。

三

对上考释，可以看出：

1.《郑和海洋图》中的多数星名，都能从民间导航星名和古籍记载中得到印证。还有西北布司星和西南布司星，在“过洋牵星图”中，均绘有两颗星，表明系指同一星斗，即双子 α 和 β 两颗星，“西北”和“西南”只是方位名称，如同东边织女星、东北织女星同为织女星一样。

2.《郑和航海图》记载的星名有18个，但所指星辰仅有小熊座 γ 、小熊座、小熊座 β 和 γ 、天璇和天枢、半人马座 α 和 β 、南十字座 α 、 β 、 γ 和 δ 、昴星图、天琴座 α 、布司等9个恒星、星对、星组和星座。

3.《郑和航海图》的星名中，被记载最多的是北辰星（23次）、华盖星（9次）和灯笼骨星（8次）。其中，北辰星因其

居北不动，地平高度等于当地纬度，故观测北辰星除可知其正确方向外，还可推知船舶南北（纬度）位置；当船舶航行至低纬度时，北辰星靠近地平，不易观测，此时华盖星的中天高仍较大，观测较方便，故在低纬度时则常观测华盖星；灯笼骨星因与北辰有“指数之和等于15指半”的关系，故观测它除知方向外，也可推知船舶的南北（纬度）位置；这些定位方法都和民间使用最多的导航星辰定位类似，如海南岛渔民称：“船往北航观北辰，船向南驶看南挂”。

本文仅从民间航海所用的导航星辰和有关古籍上的记载，对《郑和航海图》中的星名进行考释。因水平所限，错误之处在所难免，请同志们指正。

（原载人民交通出版社出版《郑和下西洋论文集》，第一集，1985年）

四、古代航海天文资料

(一) 我国古代航海天文资料辑录

《航海天文》调研小组*

我国古代劳动人民很早就开始了航海活动，并将天文知识应用于航海上。航海的发展，推动着航海天文的发展，使我国古代航海天文技术在世界上长期领先。

我国浩如烟海的典籍中，有很早的航海天文记载。这是古代航海天文的珍贵遗产。在民间流传的航海天文经验和渔民珍藏的“水路簿”、“针路簿”等航海针经书中记载的航海天文资料，是历代航海家长期航海实践的结晶，为研究我国古代航海天文提供了有力的佐证。

为了继承和发扬祖国文化遗产，推动和促进我国科学技术事业的发展。华南师院、北京天文台、上海海运学院、广州造船厂四单位组成《航海天文》调研小组，协同派人于1976年3月—1977年3月先后在广东、福建、浙江、上海、江苏、北京、山东等地区进行查阅史料和社会调查。现将搜集到的资料加以整理，辑录出来，以供进一步研究。

一、古籍中的航海天文记载

我国有关航海天文的记载，虽然比较零星分散，但却反映我国古代航海天文的发展过程，是研究我国古代航海天文的宝贵资料。据此，我国古代航海天文分两个阶段：

第一阶段秦汉至唐，航海天文的记载较少，且不够具体，是肉眼观星斗辨航向阶段。

第二阶段宋至明清，航海天文的记载逐渐增多，逐渐具体，是用仪器测天体定船位阶段。即牵星术阶段。

我们把牵星术的开始时期定为宋代，理由是：

1.唐代南宫等说（724）在天文大地测量中，已准确定出北极星高度与南北里程的关系。至宋代有可能把这一原理应用于海上定位；

2.宋代已有西抵东非的远洋航行，可能要用牵星定位才能进行；

3.宋代已把指南针运用于航海，指南针在航海上的应用，会促进航海天文的发展；

4.1973年在泉州出土的一艘宋代海船，在海船的第十三舱（舵尾舱）出土的一把竹尺，据报告：“竹尺残长20.7厘米，宽2.3厘米，尺内的一半分五格，每格长2.6厘米，尺的复原长度为26厘米。”可见尺子分两半，一半有刻度，另一半没有刻度。这种结构表明它是有特殊用途的，其中有刻度的一半，估计是用来量度天体的，而无刻度的一半，估计是供手持用的；而且竹尺是在舵尾舱出土的，舵尾舱是舟师工作的地方。所以，这把竹尺，可能是用来测定天体高度的“牵星尺”（图18）。



图18泉州出土的宋代古船竹尺——“牵星尺”

* 参加调研小组的人员为华南师院地理系的刘南威、王祚奇、郑钟雄、潘明洲、北京天文台的张振博、李竞、李启斌，上海海运学院的吴钟琤、姜锡全和广州造船厂的王俭来、钟珠。

5.宋代有“舟师识地理”的记载。“识地理”，可能意味着已能在海上定船位了。

至元代，我国古籍虽未找到航海天文记载，但从马可波罗乘中国官船航印度洋后所著《马可波罗游记》中记载多处北极出水高度的变化来看，元代牵星术得到进一步的发展。

至明代，牵星术已发展到高峰。记载中已有“牵星”一词，有牵星仪器（牵星板）的确定记载，对牵星的对象、牵星的数据的记载具体而准确。

明代的《郑和航海图》、《顺风相送》、《戒庵老人漫笔》和清代的《指南正法》都载有许多宝贵的牵星资料，对它们进行分析研究，就能得到关于牵星术的概貌。

对于古籍中的航海天文记载，我们分阶段按时间顺序编排。而对《郑和航海图》、《顺风相送》和《指南正法》等载有许多牵星资料的古籍，则按原书详细摘引。

（一）秦汉至唐

“夫乘舟而惑者，不知东西，见斗极则寤矣”。

《淮南子》卷十一“齐俗训”

“夫群迷乎云梦者，必须指南以知道，並乎沧海者，必仰辰极以得反”。晋葛洪《抱朴子外篇》卷之一“嘉遁”

“大海弥漫无边，不识东西，唯望日月星宿而进。若阴雨时，为逐风去，亦无准。当夜闇时，见大浪相搏、晃然火色、鼉鳖、水性怪异之属。商人荒遽，不知那向，海深无底，又无下石之处。至天晴已，乃知东西，还复望正而进。若值石（暗礁），则无活路”。晋法显《佛国记》

“《谈薮》曰：梁汝南周舍，少好学，有才辩。顾诸被使高丽，以海路艰难。问于舍，舍曰：昼则揆日而行，夜则考星而泊”。

《渊鉴类函》卷三十六

“积水不可极，安知沧海东。九洲何处远，万里若乘空。
向国惟看日，归帆但信风。”

唐王维“送秘书鼎监还日本国”见《全唐诗》卷一百二十七

“尝闻交趾群，南兴贯胸连。四气分寒少，三光置日偏。
越人遥捧翟，汉将下看鸢。北斗崇山挂，南风涨海牵。别离
频破月，客鬓聚催年。虚道崩城泪，明心不应天。”

唐沈佺期“度海入龙编”见《全唐诗》卷九十七

（二）宋代

“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦观指南针。

宋朱彧《萍州可谈》卷二

“是夜，洋中不可住，惟视星斗前迈。若晦冥，则用指
南浮针，以揆南北。”

宋徐兢《宣和奉使高丽图经》卷三十四

“但海洋近山礁则水浅，撞礁必坏船，全凭南针，或有少
差，即葬鱼腹。”自古舟人云：“去怕七洲，回怕昆仑。……”
又论舟师，观海洋中日出日入，则知阴阳。”

南宋吴自牧《梦梁录》卷十二“江海船舰条”

定 寅 时 歌

正九五更二点澈，二八五更四点揭，三七平光是寅时，
四六日出寅无别，五月日高三丈地，十月十二四更二，惟有
仲冬四更初，此是寅时君须记。

宋陈元靓《事林广记》卷一

冬至	出辰五刻	入申三刻	夏至	出寅三刻	入酉五刻
春分	出卯正初刻	入酉正	秋分	初刻	
立春	出卯三刻	立秋	入申四刻	小满	出寅四刻
大暑	出寅四刻	立夏	出寅四刻	立冬	入酉三刻
清明	出寅七刻	白露	入酉一刻	大寒	出卯四刻

大雪	入酉三刻	谷雨	出寅五刻	处暑	入酉二刻
小寒	出卯四刻	小雪	入酉二刻	惊蛰	出卯二刻
寒露	入申一刻	雨水	出卯二刻	霜降	入申三刻
芒种	出寅三刻	小暑	入酉四刻		

宋陈元靓《事林广记》

(三) 明代

1.《郑和航海图》

明代茅元仪所著《武备志》载有郑和下西洋的航海图包括牵星图(图19)和航海路线(图20),航海路线图上附有牵星术航海的说明。这里选刊了郑和经锡兰(今斯里兰卡)沿印度西岸航行的海图(这一海图原来是一幅展开式长图,《武备志》分别刊载在7个版面上,拼在一起就是一幅完整的海图。

2.《顺风相送》

“晋者上古先贤通行海道，全在地罗经上二十四位，变通使用。或往或回，须记时日早晚。海岛山看风讯东西南北起风落一位平位，水流缓急顺逆如何。但凡水势上下，仔细详察，不可贪睡。倘差之毫厘，失之千里，悔何及焉。若是东西南北起风筹头落一位，观此者务宜临时机变，若是吊戢，务要专上位，更数多寡，顺风之时，使补前数。其正路若七州洋中，上不离艮，下不离坤，或过南巫里洋及忽鲁谟斯，牵星高低为准。各宜深晓。”

“行路难者有径可寻，有人可问。若行船难者则海水连接于天，虽有山屿，莫能识认。……其主掌人观看针路，船行高低，风讯急缓，流水顺急，机变增减。或更数针位，或山屿远近，水色浅深，的实无差。又以牵星为准，保得宝舟安稳。”

“永乐元年奉差前往西洋等国开诏，累次校正针路、牵

星图样、海屿水势山形图画一本山为微薄。务要取选诸针更筹、能观牵星山屿、探打水色浅深之人的船，深要宜用心，反复仔细推详，莫作泛常，必不误也”。

《顺风相送·序》

“……历代过洋，知山知沙，知浅知深，知屿知礁，精通海道，寻山认澳，望斗牵星，古往今来，前传后教，流派祖师……”。

《地罗经·下针神文》

“北斗出在丑癸，人在壬亥。华盖出在癸，人在壬。灯笼骨出在巳丙，人在丁未。水平星出在巳丙，人在丁未。”

《观星法》

正月：日出在乙，入在庚。日长七分，夜九月。
月出在甲，入辛。

二月：日出在卯，入在酉。日长平分 月出在
卯，入酉。

三月：日出在甲，入在辛。日长九分，夜七分。月出在
乙，入庚。

四月：日出在寅，入在戌。日长十分，夜六分。月出在
辰，入申。

五月：日出在艮，入在乾。日长十一分，夜五分。月出在
巽，入坤。

六月：日出在寅，入在戌。日长十分，夜六分。月出在
辰，入申。

七月：日出在甲，入在辛。日长九分，夜七分。月出在
乙，入庚。

八月：日出在卯，入在酉。日夜平分。 月出在
卯，入酉。



①

图19牵星图①②③④

錫蘭山回蘇門答刺過洋牽星圖
 時月正回南巫里洋牽星八指北辰星一指燈籠骨星十四
 指中南門雙星十五指西北布司星四指為母東北織女星十一
 指平兒山

東北織女星十二指平水

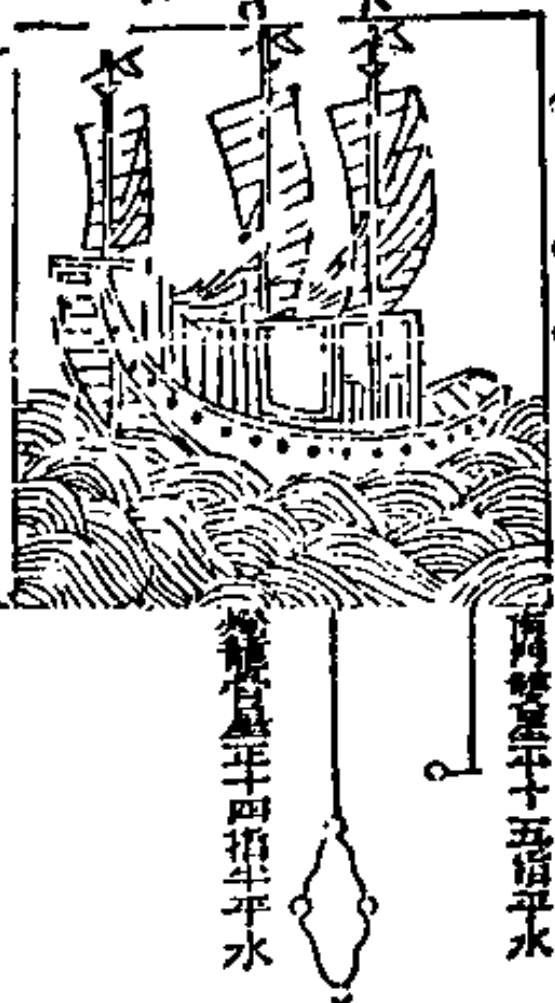
南雙星十五指平水

燈籠骨星十四指平水

北辰星八指平水

西北布司星四指平水

西南布司星四指平水



龍涎嶼往錫蘭通洋牽星圖 看東西南北高低遠近因而羅收錫
蘭山 昨月往忽魯別羅里間洋牽北斗雙星三指看西南邊水
平星五指一角正路看東南邊燈籠骨星下雙星平七指正路看
西邊七星五指半平

北頭雙星三指

一角平水

北辰星第二小星三指

一角平水



燈籠骨星下雙星

平星五指一角平水

西邊七星五指半平

總魯候斯回古里國通洋年星圖

總魯候斯回來沙姑馬開洋看北辰星十一指看東邊織女星七指為每會四能必何星
入指平下得把看北辰星七指看東邊織女星七指為每會西北而司星八指

沙姑馬開洋

看北辰星十一

指平水

下得把皆過洋

看北辰星七指

平水

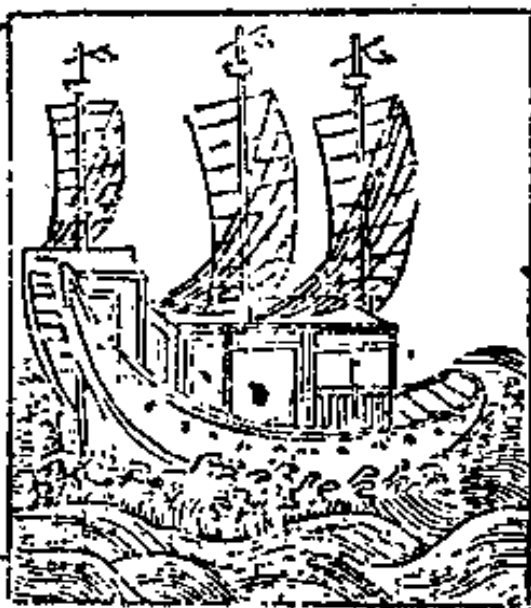
北辰星十一指平水

東邊織女星七指平水

西北而司星八指平水

西南而司星九指平水

看星八指平水





②

②在华盖星五指内去到北辰星四指坐斗上山势坐癸丑针六十五更船收 葛儿得风恰甫儿雨





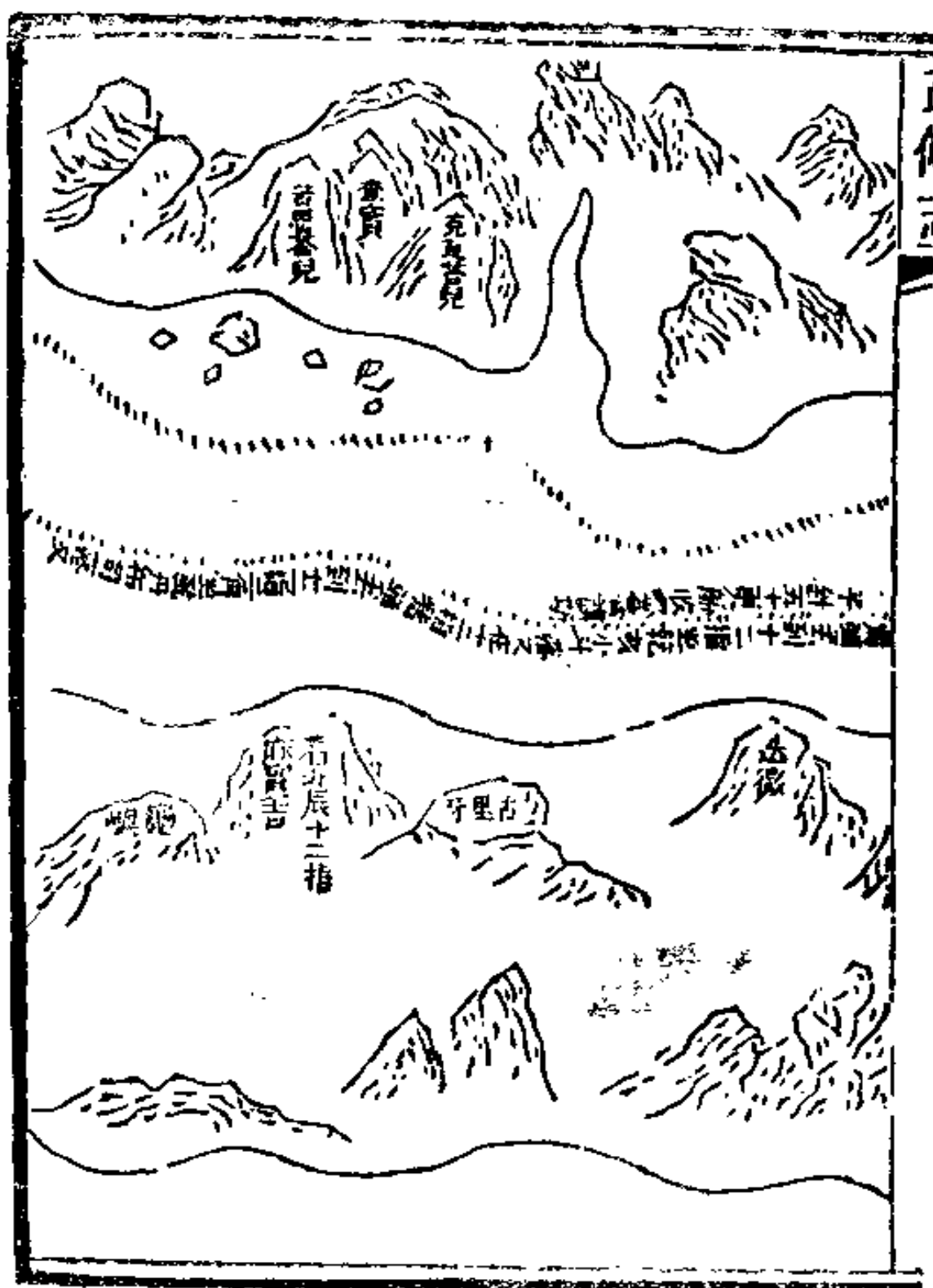
④

④在三指嘴头去到十指二角直绕那里寅上 又在六指一角内山



⑤

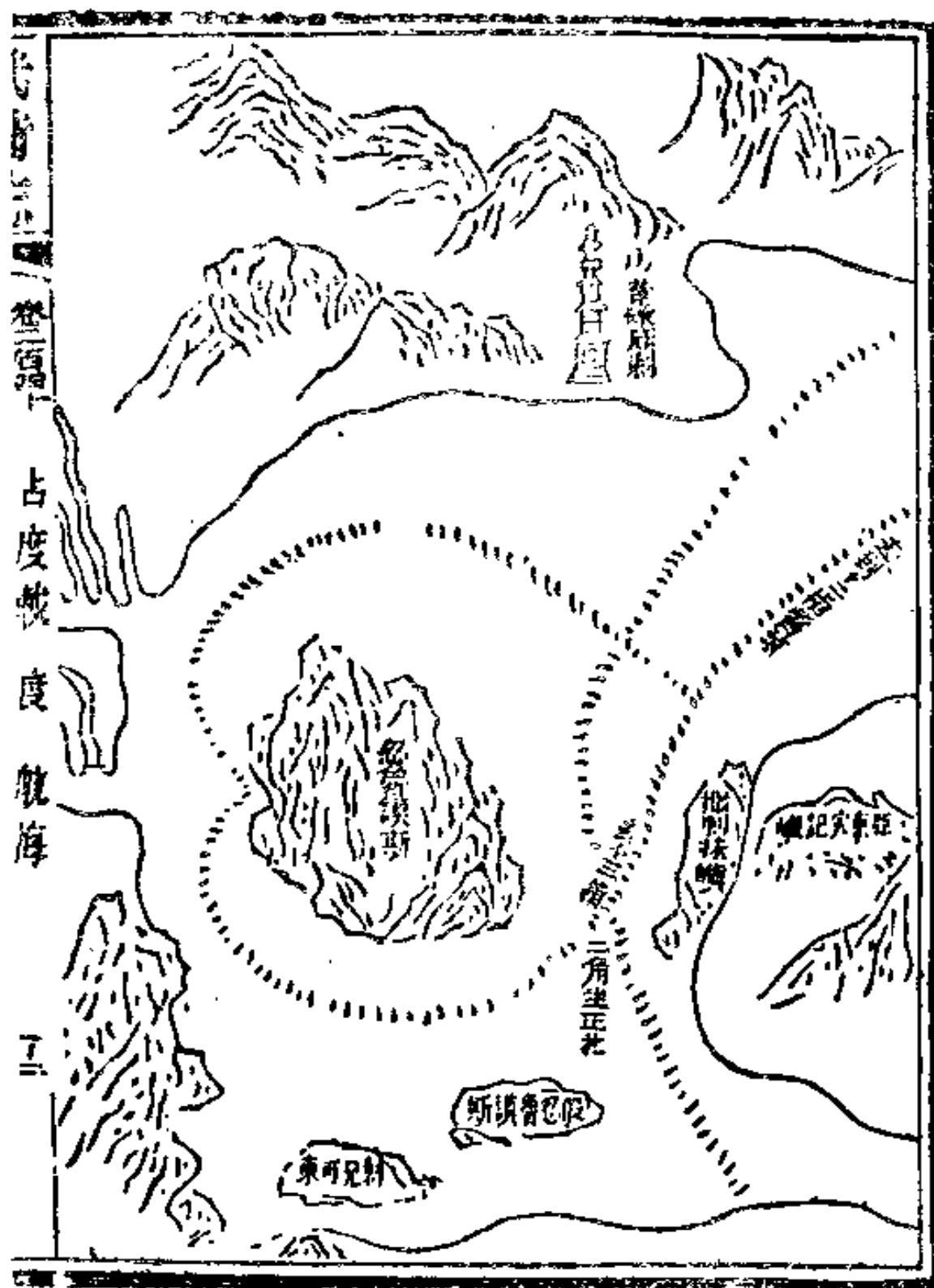
⑤ 嘴头也有十指在十指山势去到十二指吴实记落
九指二角用丹辛针一百六十六更船收都里马新富
指坐布司上用丹艮十指去到十一指坐取船



⑥

⑥ 嶺頭去到十二指坐乾亥小斗落又在十二指嶺頭去到十二指二角坐乾丹布司落

子針五做十更收忽魯漠斯



九月：日出在乙，入在庚。日短七分，夜九分。月出在甲，入辛。

十月：日出在辰，入在申。日短六分，夜十分。月出在寅，入戌。

十一月：日出在巽，入在坤。日五分，夜十一分。月出在艮，入坤。

十二月：日出在辰，入在申。日六分，夜十分。月出在寅，入戌。

《定日月出入位宫昼夜长短局》

正九出乙没庚方。二八出兔没鸡场。三七出甲从辛没。四六生寅没犬藏。五月出艮归乾上。仲冬出巽没方坤。惟有十月十二月，出辰入申仔细详。

《定太阳出没歌》

正九出甲没于辛。二八出兔入鸡邻，三七出乙没庚位。四六出辰没在申。五月出巽没坤上。子月出艮乾至真。惟有十月十二月，出寅入戌正可陈。

《定太阴出没歌》

正九五更三点歇，二八五更四点初，三七平光是寅时，四六日出寅无别，五月日高三丈地，仲冬才到四更初，十一、十二月四更二，便是寅时君须记。

《定寅时歌》

开船用乾戌，沿山十五更取伽楠貌山。庚针离华盖双星八指，辛酉二十更，辛戌五十更，乾亥五更，看华盖双星七指三角，取色兰山。壬亥五更，壬子十五更，单子十五更，壬子十五更，取甘巴里山头。壬子十更取小葛兰山，单子，壬子十五更取柯枝、子癸针沿山便收古里也。

《阿齐往古里》

离山单午并丙午取柯枝。丙午十五更取小葛兰山。丙午十更取甘巴里山头开洋。用单午十更，丙午十五更，丙巳五更取色兰山。离华盖双星八指，甲卯七十更取伽楠貌山。沿山使落用辰巽五更取苏文哒喇也。

《回针》（即古里回阿齐）

开船乾亥离石栏，水十五托，看北辰星四指，灯笼星正十一指半，单亥五更取白礁。沿山使用壬亥四十五更取丁得把昔。看北辰星七指，看灯笼骨七指半，好风过洋。乾戌，单戌一百更姑马山，若风用单戌八十五更，见山远的打水五托，船身低了见美之那山。见看北辰星四指半，沿山使用辛酉五更取伽里塔马山头、壬亥、单亥三更取迭微讨水。乾亥五更取麻里实吉。辛戌取龟山门中过船，水十一托，是老古地。单亥及乾亥四更讨亚刺食机山南边，看山平成三个。乾亥廿五更取沙刺抹山，看东西二处都是山。用单子五更取忽鲁谟斯，看北辰星十四指，灯笼星一指半是也。

《古里往忽鲁谟斯》

开船取嘴头水四托，单午五更取沙刺抹山。单丙十更，单巳五更，巽巳十更取亚喇食机山外过。巽巳五更取迭微山讨水，取伽里塔马山头并龟山外过。巽巳十更内是麻里实吉沿山五更取沙姑马山，看北辰及华盖双星各十二指，看灯笼星四指半开洋。单巽、巽巳五十更，水五十托，泥地，见山及见花螳。若不见山，乙辰，辰巽，单辰三十更看北辰四指，灯笼星十一指取古里山过，白礁水十三四托。夜间不可行，怕流水急，沿山使乙辰三更也。

《回针》（即忽鲁谟斯回古里）

开洋乾亥离石栏外十五托，看北斗星四指，看灯笼星十一指半。单亥五更取白礁外过。乾戌五更平希星屿。用乾亥

二十更，看北斗辰五指三角，看灯笼星正十指三角，平莽角双儿。过礁开洋，用辛酉一百二十五更平直蕉塔那山，看北辰五指、灯笼星十指取塔巴里付山。沿山一更取小赤塔密儿，取水，巡山便单坤二十更取阿丹马头。看北斗五指，灯笼星十指半，水六七托，沙泥地，是阿丹港矣。

《古里往阿丹》

开船，用艮寅沿山使三十更平乃加泥。甲寅三十更平法塔喇山嘴，看北斗五指半，灯笼星十指，单卯廿五更平莽角双儿，水四十托。乙辰，辰巽十五更平希星屿，巽巳五更取白礁，单巳五更取古里也。

《回针》（即阿丹回古里）

开船，乾戌离石栏外水十五托，单亥五更取白礁外过。乾亥五更平希星山。单乾二十更，看北辰五指一角，灯笼十指一角，平莽角双儿。过礁头开洋，辛戌五十更，看北辰六指三角，灯笼星八指三角，单辛七十更，看北斗七指三角，灯笼星七指三角，取祖法儿马头，水六托，泊船是也。

《古里往祖法儿》

开洋，乙辰五更离山远，看北辰七指半，灯笼八指，单乙五十更，乙卯四十更取礁头。看北辰五指半，灯笼十指，单乙，乙卯廿五更取莽角双儿，水四十托。乙辰，辰巽二十更平希星屿。巽巳五更取白礁，巽巳五更取古里国是也。

《回针》（即祖法儿回古里）

3. 其他

“欲投西域遥凝目，但见波光连天绿，舟人矫首混西东，惟指星辰定南北”

明马欢《瀛涯胜览·纪行诗》

“往还三年，经济大海，绵邈弥茫，水天连接。四望迥

然，绝无纤翳之隐蔽。惟观日、月升坠，以辨东西，星斗高低，度量远近”。

明巩珍《西洋番国志》

“驾舟洋海，虽凭风力，亦视潮信以定向往，或晦夜无月，惟瞻北斗为度”。

明张燮《东西洋考》卷九“舟师考：潮汐”

“……附商船之离岸，其魏阙于生涯，望落日而西行，十万里之波涛难尽，顾信风而东别”。

明张燮《东西洋考》卷十一艺文本，“上宋太宗表”。

其国在小帽西南可二千里，由彭加刺而往，取北辰四指有半，又取北辰三指有半，又取北辰二指一脚之半，又取北辰二指半脚，又取北辰一指三脚之半，又取北辰一指三脚，又过鸛鹑嘴之山，又五更见铁砧之屿，又七更见佛舍座之山，又五更见牙里之大山，由是至溜官之屿，而及其国，其地四面滨海，倚山为都，其都曰牒干”。

明黄省增《西洋朝贡典录》（粤雅堂丛书）

“余于癸丑岁见有《渡海方程》，嘉靖十六年福建漳州府诏安县人吴朴者所著也。其书上卷述海中诸国道里之数，南自太仓刘家河开洋至某山若干里，以山为标准，海中山甚多，皆有名，并图其形，山下可泊或不可泊，皆祥（详）备，……直至云南之外忽鲁谟斯国为止，凡四万余里，且云至某国回视北斗离地祇有几指，又至某国视牵牛星离地则二指半矣。……下卷言二事……其二言自山东抵北直隶，濒海数千里，……据其所言，则至忽鲁谟斯国当别有一星斗矣。永乐中太史奏南极老人星现，廷臣称贺。南极入地三十六度，不可见，岂即其地屿？则所言牵牛止有二指，又何疑哉，南极乃远而不可见，非入地也”。

明·董汉阳《碧里杂存·下》“渡海方程”（商务印书馆、“丛书集成初编”）

“至于料浅占风之法，定船望星之规，放洋泊舟之处，详见《大学衍义补》、《山东通志》《海道经》等书，无烦复赘云。”

明郑若曾《郑开阳杂著》卷九“海运图说”

又送祥诗曰：“鲸波渺渺接天遥，海国尘空瘴疠消。贡赋远通中报地，丹书元自太祖朝，南船云日占风信，北阙归时望斗杓。但使行囊无薏苡，岭头铜柱不须标。”

“侍读屠应峻赠侃诗曰……帝遣辞青琐，乾坤属壮游。九霄持汉节，万里赴炎州。日抱蛟龙跃，天涵岛屿浮。遥怜张博望，银渚问牵牛。其三，主事唐顺之赠澄诗曰：“天王玉册颁三殿，汉使星槎下百蛮。鬼国至今通象贡，楼船何处是龙关。海迷南北惟凭日，云起蓬壶忽见山。壮志不愁经岁去，安流应是计程还。”

明严从简《殊域周咨录》卷四“琉球国”

“海外四际无地，如行鸡卵中。日、月出没时状甚奇。日以山，夜以星辰为道。忽如眉浮天际者山之来，忽如浮者鱼也。又言往返时舟儿再复，乃天妃有神或下一雀……。”

明·李诩《戒庵老人漫笔》

“苏州马怀德牵星板一副，十二片，乌木为之，自小渐大。大者长七寸余，标为一指、二指、以至十二指，俱有细刻，若分寸然。又有象牙一块，长二寸，四角皆缺，上有半指、半角、一角、三角等字。颠倒相向，盖周髀算尺也。”

明李诩《戒庵老人漫笔》

“正月出乙入庚方，二八出兔入鸡肠，三七发甲入辛地，四六出寅入犬藏，五月生艮归乾上，仲冬出巽入坤方，惟有

十月与十二，出寅入申仔细详”。

明王在晋《海防纂要》卷十三“定太阳出没以应潮信时刻长短”

南极诸星，古所未有：近年浮海之人至赤道以南，往往见之，为测其经纬度。

《明史·天文志一》（见《历代天文律历等志汇编》第四册第1247页）

（四）清代

1.《指南正法》

自古圣贤教人通行海道，全凭罗经二十四位，通变使用。或往回须记时日早晚，风讯东南西北，流水缓急顺逆，如何用钩探水，以知深浅。山势远近切要谨慎，不可贪眠。差之毫厘，失之千里，悔之何及。若遇东南西北，筹头落一位半位，难针临时机变，若是吊戥，切记上下更数多寡，风讯大小，顺风使补以合正路。或遇七洲洋，上不离艮，下不离坤。若遇南巫里及忽鲁谟斯，牵星高低为准，各宜深晓。

又云，行路难者有人可问，有径可寻，有地可止。行船岐者海水连天，虽有山屿，莫能识认。虽知正路，全凭指南正法，罗经针簿，全凭主掌之人。须知船身高低，风讯大小，流水顺逆，随时增减更数针位，或山屿远近，高低形势，探水浅深，牵星为准，的实无差，保得无虞矣。

《指南正法·序》

“……历代过洋，知山形水势，知浅深，知礁屿，识湾澳，精通海岛，望斗牵星，往古来今前传后受流派祖师，……。”

《定罗经中针祝文》

“北斗出壬子，入壬亥。华盖出癸、入壬。灯笼骨、水平

出星丙巳、入丁未。

正月：日出乙，入庚。月出甲，入申。日七分，夜九分。

二月：日出卯，入酉。月出卯，入酉。日夜平分。

三月：日出甲，入申。月出乙，入庚。日九分，夜七分。

四月：日出寅，入戌。月出辰，入申。日十分，夜六分。

五月：日出艮，入戌。月出巽，入坤。日十一分，夜五分。

六月：日出寅，入戌。月出辰，入申。日十分，夜七分。

七月：日出甲，入庚。月出乙，入庚。日九分，夜七分。

八月：日出卯，入酉。月出卯，入酉。日夜平分。

九月：日出乙，入庚。月出甲，入辛。日七分，夜九分。

十月：日出辰，入申。月出寅，入戌。日六分，夜十分。

十一月：日出巽，入坤。月出辰，入乾。日五分，夜十一分。

十二月：日出巽，入坤。月出寅，入戌。日六分，夜十分。

《定昼夜长短》

正九出甲入辛位。二八出兔入鸡肠。三七出乙从庚没。四六生辰遇申乡。五月出巽归坤位。仲冬出寅（艮？）入乾上。惟有十一与十二，寅申（戌？）仔细详。

《定太阴出没》

正九出乙入庚方。二八出兔入鸡肠。三七出甲从辛没。四六生庚遇戌藏。五月出艮归乾上。仲冬出巽入坤乡。惟有十一与十二，出辰入申仔细详。

《定太阳出没》

正月，日出在乙，入在庚。月出在甲，入在戌。

二月，日出在卯，入在酉。

三月，日出在甲，入在申。月出在乙，入在申。

四月，日出在寅，入在戌。月出在辰，入在申。
 五月，日出在艮，入在乾。月出在巽，入在乾(应为坤)。
 六月，日出在寅，入在戌。月出在辰，入在申。
 七月，日出在申，入在戌。月出在乙，入在庚。
 八月，日出在卯，入在酉。
 九月，日出在乙，入在庚。月出在甲，入在申。
 十月，日出在辰，入在申。月出在寅，入在戌。
 十一月，日出在巽，入在申。月出在艮，入在乾。
 十二月，日出在艮，入在申。月出在寅，入在戌。

《定逐月日出入宫位》



名凉伞星，出巳上。



名水平星，在南斗东。出巳丙，入丁未。



名灯笼星，出丙巳，入丁未。



名织女星，在天河东下乃梭仔星。



名牛郎星，在天河西下乃犁头星。



名北斗，中星居处不动，出癸丑，入壬亥。



名华盖，与北辰相近居北，出癸，入壬。



名小北斗。



名南斗，出巽巳中。

图21 观星法

《观星法》

2. 其他

“茫茫海道，舟人固不识也，惟东西南北，则之罗经视之，其所往之也，非山不可辨，若霄昼行而不见山，亦莫测其远近，故有瞻星察气，缘橦远望，辨水之色，及视泥沙之臭味者”。

清徐怀祖《台湾随笔》

“宠渥蛟人泣，恩浓鲙户谣。伏鲸长守窟，怒颡不惊条。献雉趋王会，浮航指斗杓，万年周寿域，世世戴唐尧”。

《琉球国志》卷十五

“……今之往来船只必须以澎湖为关津。从西屿头入，或寄泊峙内或妈官（二者北风寄泊最稳处），或人罩或镇海崙（二者南风寄泊最稳处）然后渡东吉洋（即甘吉），凡四更。船至台湾入鹿耳门，则澎湖乃台湾之门户，而鹿耳门又台湾之咽喉也。行舟者皆以北极星为准，黑夜无星可凭，则以指南车按定子午。是以天门测海道也。倘或子午稍错。南犯吕宋或暹罗或交趾，北则漂荡无复入境，甚至无力水莫知所之。此入台者平险远近之海道也……”。

康熙51年《台湾府志》卷一 封域海道

“缓翁本爱濯沧浪，又向沧浪驾巨航，手折珊瑚窥渤澥，目瞻红日上扶桑”。

高效《沧浪翁泛海广制》 （古今图书集成·海部）

“针指南车定于适，从灵旗风借最徒，容糴金郑重仓庚，计

炊玉踌躇抒车。曲供争向星占岛，宿自冯天数压龙（航海以朱雀星辨别方向），宗虞潭读留遗迹，巽行于光今数鲁恭。

清陈梦能《海运诗篇》娄条（道光年间）

后生疏附力争宜，海外云山用于始鲜，铜柱伏起于汉代，金钱流地傲康贤，心依北斗三霄路，目送东吴万里船，不比登州苏王局，蓬莱阁上纸游山”。

清陈梦能《海运诗篇》（道光年间）

定寅时歌

正九五更四点初，二八五更二点歇，三七平光起寅时，四六日出寅无别，五月日高三丈地，十月十二四更二，仲冬才到四更初，此是寅时须切记。

清雍正林兆惠《水师辑要》

定太阳出没以应潮信长短歌

正九出乙入庚乡，二八出兔入鸡肠，三七发甲入辛地，四六出寅入犬藏，五月生艮归乾上，仲冬出巽入坤方，惟有十月与十二，出辰入申仔细详。

正月：日出在乙，入在庚。月出在申，入在戌；
二月：日出在卯，入在酉。月出在卯，入在酉；
三月：日出在甲，入在申。月出在乙，入在申；
四月：日出在寅，入在戌。月出在辰，入在申；
五月：日出在艮，入在乾。月出在辰，入在申；
六月：日出在寅，入在戌。月出在辰，入在申；
七月：日出在甲，入在戌。月出在乙，入在庚；
八月：日出在卯，入在酉。月出在卯，入在酉；
九月：日出在乙，入在庚。月出在甲，入在申；
十月：日出在辰，入在申。月出在寅，入在戌；
十一：日出在巽，入在坤。月出在艮，入在乾；

十二：日出在辰，人在甲，月出在寅，人在戌，

定寅时法

正九五更三点彻，二八五更二点歇，三七平光是寅时，四六出寅无别，五月日高三丈地，十月十二四更二，仲冬才到四更初，此是寅时切须记。

《洋防辑要》十八卷“风潮占验”

二、民间航海针经书中的航海天文记载

我国有很长的海岸线，沿海居住着众多的渔民。他们世代在海上生活，航行在黄海、东海、南海。有的远涉海外、东南亚各国。长期的航海实践使渔民们对所历航线的山形水势、望斗牵星、信风变化了如指掌。他们把这些实践经验编成针经书，世代相传，成为指南。此类资料，同已整理标注出版的《顺风相送》、《指南正法》等书所具的价值一样，是我国劳动人民优秀的文化遗产之一。我们应该认真地收集整理这些散在渔民中间的针经书，使之为我们现在的社会主义建设事业服务。

这部份辑录的是我们在广东、福建、山东沿海等地社会调查所收集渔民珍藏的祖传航海针经书中有关航海天文的记载（部份资料是从集美海校整理的资料中收集）。

（一）关于牵星图样的记载

下面的记载与《顺风相送·序》中有关记载一样，表明在郑和七下西洋之前，已有牵星图样作为“校正”。这就说明牵星术开始于明代以前。

“明永乐元年奉旨差官郑和、李愷、杨敏等出使巽域，躬往东西二洋等处，开软贡累累、校正牵图星样、海岛山屿、水势图画一本，务要巽取能识山形水势、日夜无歧误也”。

辑自集美航海学校收集的《福建渔民航海针路簿》

（二）关于观日、观月航海记载

民间针路簿中的观日、观月航海记载多把日、月在不同时期的出没方位及昼夜长短编成歌诀，与《顺风相送》、《指南正法》的记载相似。

定日月入宫位长短法

正月 日出单乙，人在庚，日七分，夜九分；
月出在甲，人在戌

二月 日出卯，人在酉，日八分，夜八分；
月出卯

三月 日出甲，人在庚，日九分，夜七分；
月出乙，人在申

四月 日出在甲，人在戌，日十分，夜六分；
月出在辰，人在申

五月 日出在艮，人在戌，日十一分，夜五分；
月出在辰，人在乾

六月 日出在甲寅，人在（？）日十分夜六分；
月出在辰

七月 日出在甲乙，人在申，日九分，夜七分；
月出在甲乙，人在申

八月 日出在卯，人在酉，日八分，夜八分；
月出在卯，人在酉

九月 日出在甲，人在辛，日七分，夜九分；
月出在寅，人在戌

十月 日出在辰，人在申，日六分，夜十分；
月出在寅，人在戌

十一月 日出在辰，人在申，日五分，夜十一分；
月出在寅，人在戌

十二月 日出在辰，人在申，日六分，夜十分；
月出在寅，人在戌

全年廿四节气日定分数积

立春	日四分六 夜五分四	雨水	日四分六 夜五分四
清明	日五分二 夜四分八	谷雨	日五分四 夜四分六
芒种	日五分六 夜四分二	夏至	日五分九 夜四分一
立秋	日五分六 夜四分四	处暑	日五分四 夜四分六
寒露	日四分八 夜五分二	霜降	日四分六 夜五分四
大雪	日四分二 夜五分八	惊蛰	日四分八 夜五分二
春分	日夜平分	立冬	日四分五 夜五分五
立夏	日五分六 夜四分四	小满	日五分七 夜四分三
冬至	日四分一 夜五分九	小暑	日五分八 夜四分二
大暑	日四分七 夜五分三	白露	日五分三 夜四分七
秋分	日夜平分	小雪	日四分三 夜五分七
小寒	日四分二 夜五分八	大寒	日四分二 夜五分八

辑自集美航海学校收集的《宁波温州平阳石塘流水表》

定太阳出入

正月九月出乙入庚，二月八月出鬼入圭邻，三月七月出乙入庚，四月出辰入申，五月出巽去子，六月出艮扫乾，十月十一月十二月出寅入戌，壬寅日不宜航行船。

辑自惠安县崇武公社靖海渔业小队占伙木

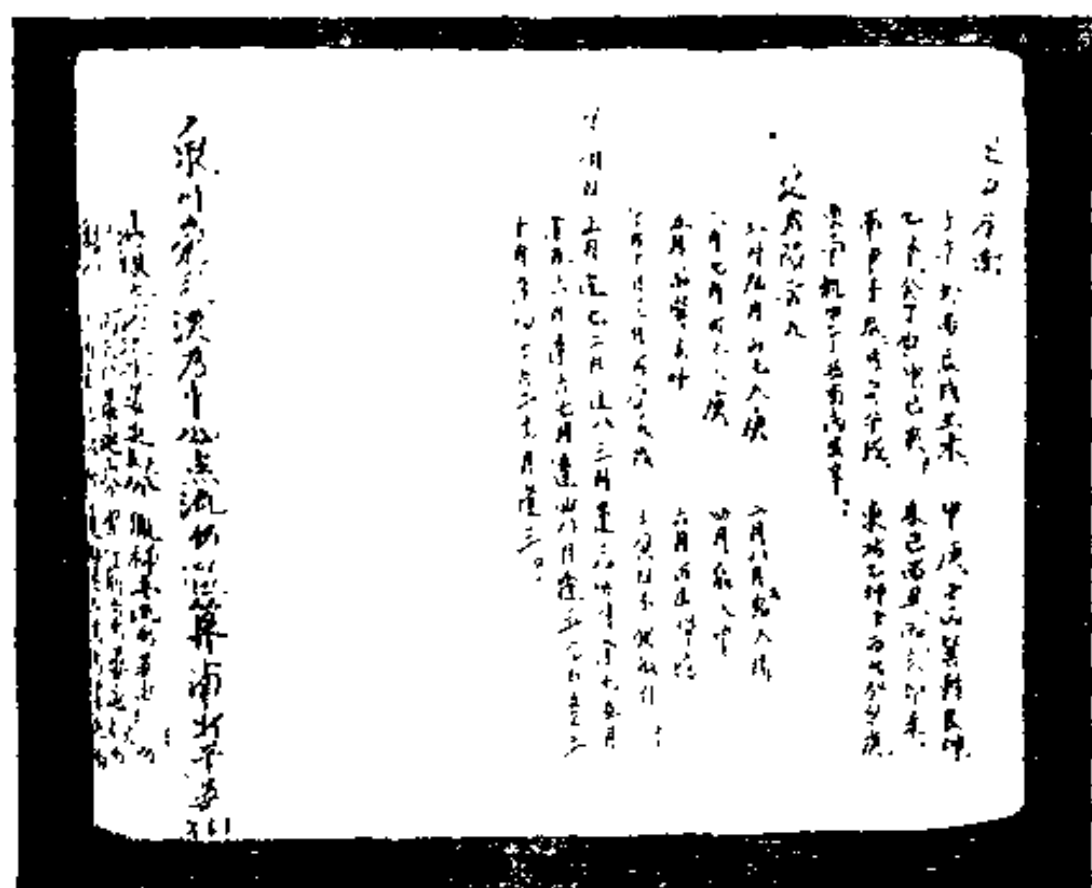


图 22

收藏的针路簿

定太阳出入

正月九月出乙入庚 二月八月出鬼入邻

三月七月出乙入庚 四月出辰入申

五月出巽去子 六月出艮扫乾

十月、十一月、十二月出寅入戌

壬寅日不宜航行

辑自厦门市永运公司外海船队詹细富收藏的针路簿（图22）

（三）关于观星航海记载

民间针路簿中的观星航海记载中的星名许多与古籍记载相同。针路簿中的“定子午高低法”是民间牵星术的实际记载。

定星斗出入

水平星出丙巳入丁未，北斗星出癸丑入壬亥，华盖星出癸入壬，打龙骨星出丙巳入丁未*

辑自惠安县崇武公社靖海渔业大队占伙木收藏的针路簿

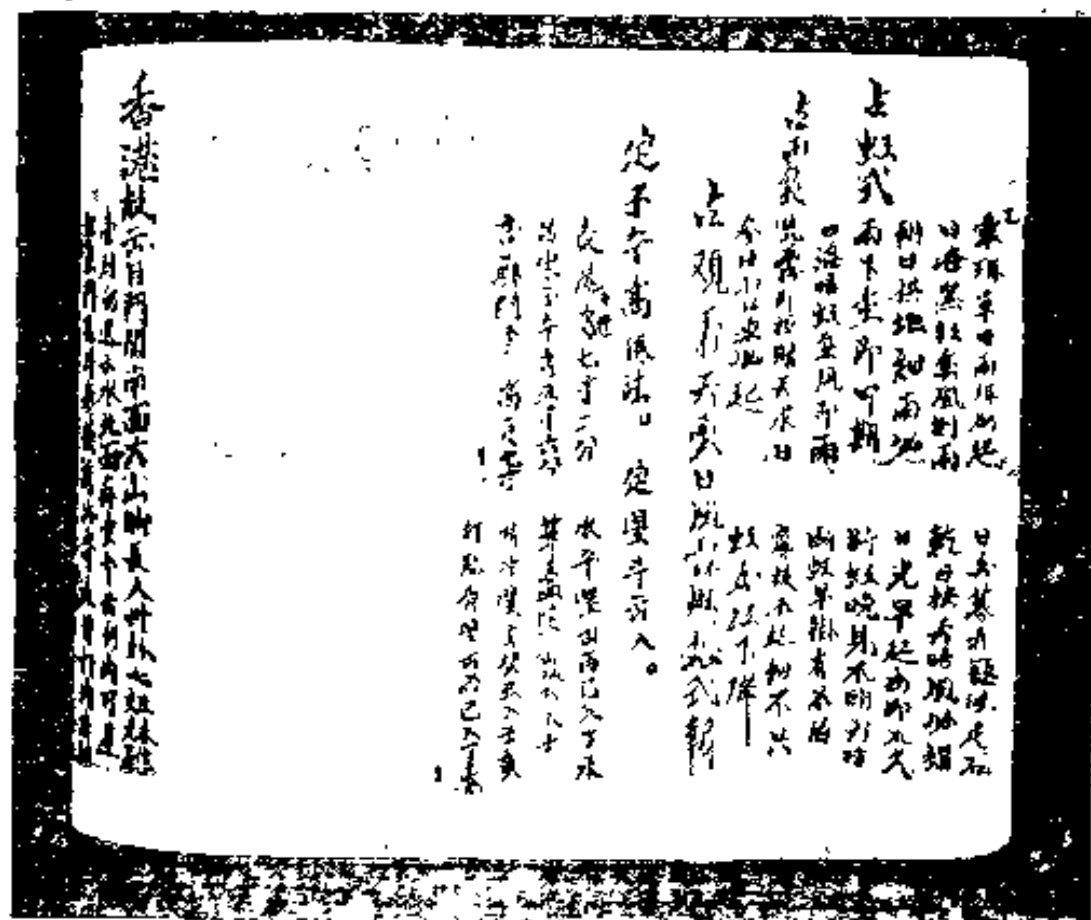


图 23

定星斗出入

水平星出丙巳入丁未

华盖星出癸入壬

北斗星出癸丑入壬亥

打龙骨星出丙巳入丁未*

辑自厦门市水运公司外海船队詹细富收藏
的针路簿（图23）

*打龙骨是灯笼骨之误。

观星望斗，水平星出巳丙，入丁未；北斗星出丑癸，入乾亥。

辑自集美航海学校收集的《福建沿海渔民
航海针路簿》

定子午** 高低法

吕宋子午高五寸六分，表尾子午高七寸二分，语屿门子午高一尺七寸。

辑自惠安县崇武公社靖海渔业大队占伙木
收藏的针路簿

定子午高低法（图23）

表尾子午高七寸二分

吕宋子午高五寸六分

语屿门子午高一尺七寸

辑自厦门市水运公司外海船队詹细富
收藏的针路簿

* *子午即北极星

用丑艮二更取四广，用卯二更取普陀山，两广山内打水二十托，外打水廿一二托，西北去有尽山半洋礁一块，看过山步尽山中，达尽山门正身，再看尽山西岙尖塔岙口月屿仔尖正身，看横山步两户门有一尖屿对正身，再看两广二门开门一样大亦正身，又看横山、步尽山李屿西面马鞍屿开门一帆阔正身，夜间行船到此，看子午针星不可，尽山东岙鼻头就不防，但是子午针对尽山东岙正身，其船到处切具记之就无犯。

辑自集美航海学校收集的《福建沿海 渔民
航海针路簿》

番中有沉水礁一块，名曰妈祖印，四面所过，直礁办乃看姑山塔叠刹牛礁横正礁办可（下缺）近办直正礁办印山叠白屿水面水乾黄礁办，乃围讯寨仔叠外车增石也，着夜间船在外入围收番山办难看清楚，如见子午星座鼻围东北风可头起用乾巽徒印南直入无碍，如见白屿到下寮鼻开纜驶见印山勿躲白屿当。

辑自集美航海学校收集的《福建沿海 渔民
航海针路簿》

三、民间传统航海天文社会调查

《航海天文》调查小组于1976年4—5月，1976年10月—11月，1977年2月先后到广东省的海口、文昌、琼海、崖县，福建省的福州、惠安、泉州、厦门，浙江省的杭州、舟山群岛的普陀、定海，山东省的青岛等四省十三个县市作社会调查，访问了有关的航运局、航管局、水产局、交通局，向七十多位有丰富航海经验的民间航海家、老渔民、老船工、老导航学习请教。并同他们一起观星望斗、证认星名。1977年1月又到福州和厦门作了复查。

我国民间的航海家有着历史悠久的天文导航经验。在使用罗经航行的时代，虽然主要是靠罗经导航，但民间用的是木罗经，易损坏、失灵，而且木罗经尺寸亦小，使用多有不便，如在夜间观察更为麻烦。所以同时采用天文导航始终成为必不可少的一种方法。对于驾驶风帆船，往来于远离祖国大陆海岸的台湾省、西沙群岛、南沙群岛等海面的航行来说，更是如此。

民间的昔日舟师和今日船工是怎样“夜则观星，昼则观日”呢？我们将调查的资料概述如下：

（一）传统的测日航海

出海航行的舟师都熟知太阳在一年中出没方位，观测太阳的出没，就近似地测定了航向。广东省琼海县老导航郁玉青、老舵手何良义、麦邦秀都能随口背诵：“太阳夏天出在甲，没在辛。冬天出在乙，没在庚。春秋出在卯，没在酉”。这些都和《顺风相送》与《指南正法》所辑的《定太阳出没歌》颇为相似，都是便于记忆的口诀。

集美航海学校在五十年代搜集的《宁波温州平阳石塘流水表》也是民间流传的一针路簿，其中的《定日月入宫位长短法》与《顺风相送》的《定日月出入宫昼夜长短局》和《指南正法》的《定逐月日出入宫位》几乎完全相同。

（二）民间的观月航海

昔日的航海家都掌握望月（农历十五）前后的月亮出没方位，并编成歌诀，便于记忆。上面提到的《宁波温州平阳石塘流水表》载的《定日月入宫位长短法》就是其一。此类资料在沿海民间流传的针路簿中均有记载。

月亮并非每夜均能得见，而可见期也不是都能观察到出与没，所以观月以定方位是有一定的局限性。但是，民间的航海家除了观月以定方位外，还借以月相的逐日变化来标志日期。例如，舟山渔民谚语说：“初三初四峨眉月，初七初八半夜月，十五十六两头红，十七八爬沙上，十八九坐等守，二十当当月一更，二十七十二鸡啼涨，二十九三十等月亮。

观月除定方位、标日期外，舟师们还用来定潮水的涨落，以定针路，安全航行。有关此类资料在沿海各省的民间

针路簿中更是记载众多。

（三）行星的应用

行星的视运动有其独特的规律，一般而言，不易掌握，难以用来测定方位。查《顺风相送》、《指南正法》以及我们所查阅的民间珍藏的针路簿，都不载有行星的观察。然而，在社会调查中发现老船工是熟悉金星，并用于海上定向的。金星是全天除日月外，最亮的一个天体，极易辨认。金星和太阳的角距离不超过四十八度，所以在日落后或日出前三小时以内，观察金星随日而落或偕日而升，能粗略测定太阳的方位，尤其在春分和秋分，当黄道相交于正东和正西时，观察金星的出没，也能定航向。在海南岛渔民称金星为光星。而舟山的舟师则分别将启明和长庚叫为五更晓和黄昏晓。

（四）恒星的观察

恒星的周日运动和周年运动，使得星空成为海上的天然罗盘、时钟和日历。自古以来，舟师就知道，随船往南航行，北极星的高度越来越低，而南天的恒星越升越高，北天恒星圈越来越小，南天可见星斗越来越多。所以利用北极星的高度或南天某个易于辨认的亮星对（如南门双星），或亮星群（如南十字座）的高度来确定船只的地理纬度，成为千百年来沿用至今的简便而又可靠的一种天文导航方法。正如舟山舟师所说的：“知南斗北斗，天下可走”。

为了精确估量星辰的地平高度，民间至天仍保留着几种类似牵星术的传统方法。例如，海南岛文昌县南岛大队的舟师，以“掌”表示星辰的地平高度。观星时，伸直右臂，手指指向左侧，拇指向下与海面相接，小指朝向上，当恰见被测恒星时，称为一“掌”，约合二十厘米。该县保线大队的船工，则用尺来计量，测时以手竖直持尺，尺的下端与海面相

接，同时估计被测星的寸数。前述“针路簿”中的“定子午高低法”，就是用尺量度天体高度的真实记录。

看来，这些民间沿用的量星法与昔日广为流传的牵星术，有密切的渊源。

对于在近海渔场作业的渔民，因为有地理和水文等可靠的导航保证，天文观察就只成为一种辅助的手段。例如，青岛渔民出海捕鱼，就只用北极星来确定航向（当然日、月仍不例外），而很少用其它星辰来定位。然而，对于远洋航行的船舶，则需要依赖更多的星斗。所选用的星辰虽然在沿海诸省不完全相同，但基本上都是选定那些特征性强，易于辨认的亮星、亮星对或亮星群。并熟悉它们在不同季节的出没情况，掌握它们在黎明前或黄昏后的天空位置。海南岛琼海县渔民麦邦秀等都能熟练说出：“北斗星出在艮，没在乾，南挂星出在丙，没在丁”。这样，不仅能在茫茫大海中确定船舶的地理纬度、月分日期，还能望斗而估量时间。为了把星斗的出没和高度搞得准确些，昔日舟师往往把导航星群选定为占星空面积不大，而又排列得比较紧凑的星座或星对。例如常用的有：昴星团七星（金牛座）、毕星团七星（金牛座）、贯索九星（北冕座）、参宿三星（猎户座）、心宿三星（天蝎座）、南门双星（半人马座）、南十字四星等。福建舟师在黎明前观察昴星团的天空位置以确定时间季节，有民谚曰：“六平、七斜、八倚、九倾、十落”。这是说，农历四月二十五日出前，昴星团首次出现在东方天际，六月黎明前，升于东天海面，七月升到最大地平高度之半，八月南中达最大高度，九月落到西南方，降至最大高度之半，十月下落到西天海面，到十月二十五日不复现。对与昴星团的赤经相差约四十分钟的毕星团也有类似的谚语：“六平、七斜、

八侧、九拖、十落”。在海南岛航行在南海水域的船只，则是传统地通过观察南十字四星和南门双星的出没方位和海平高度来判定船舶所处的地理纬度。

我国沿海的老导航、老渔民对导航星斗的称呼，往往不用典籍中的古星名，而是多用传统的地方民间俗称。这就有必要把我们在社会调查中所了解到的所有星名的俗称加以证认。下表是导航星辰的名称对照。（表见李竞：“我国民间传统的航海天文”）

（原载上海科技出版社出版《科技史文集》第10集，1983年）

(二) 民间传统航海天文

社会调查资料

《航海天文》调研小组*

《我国古代航海天文》整研小组于1976年4—5月，1976年10—11月，1977年2月，1980年12月——1981年元月先后到海南岛省的海口和文昌、琼海、崖县三县，广东省的阳江、海丰、陆丰、潮阳，广西北海、福建福州、闽候、惠安、泉州、厦门，杭州和舟山岛普陀、定海，山东青岛等六省区十八市县作社会调查，访问了有关的航运局、航管局、水产局、交通局，向七、八十位有丰富航海经验的民间航海家（老渔民、老船工、老导航）学习、请教。1977年1月又到福州和厦门作了复查。1980年12月至1981年1月又到广西的北海，广东的徐闻、阳江、海丰、陆丰、朝阳等市、县访问。我国民间传统航海天文社会调查表三十二份，即是调查的记录。

我国民间航海家有着历史悠久的天文导航经验。在使用罗经航行的时代，虽然主要靠罗经导航，但民间用的木罗经，容易损坏、失灵。且因木罗经尺寸很小，使用多有不便，如在夜间，观察更为麻烦。这样，天文导航就成为必不可少的方法。对于驾驶风帆，往来于远离祖国大陆海岸的台湾省、西沙群岛、南沙群岛的航行来说，更是如此。

出海船工观察太阳作为确定航向的参考，所以，他们熟知太阳在不同季节的出没方位。在晴夜，除利用北极星、南十字、南门双星等恒星或恒星群、定出航向，观察昴星团、南斗、织女等星辰的出没估算时间，还度量北极星的高度测定航船的地理纬度。例如，海南岛老船工就使用与牵星术类似

的方法，有的用尺量，有的用掌度。“一掌”约合20厘米。以伸直右臂，张开手指，手掌横向，指向左侧，姆指朝下，与海相接，小指指尖向上，恰见北极星为准。

*参加《航海天文》调研组的人员有华南师大地理系的刘南威、王祚奇、郑钟雄、潘明洲、北京天文台的张振博、李竞、李启赋，上海海运学院的吴钟璋、姜锡全和广州造船厂的王俭来、钟珠。

我国民间传统航海天文社会调查表 (一)

访问对象	姓名	陈永芹		年龄	60岁
	地址	文昌县东郊公社良山大队			
	航海简历	18岁随船出海，当伙夫，20至22岁当舵手，到过越南，马来亚，新加坡，1946年、1947和1950年到过南沙群岛。 陈是良山大队渔业队长。			
访问内容	行船以罗经为主，观星辰，月亮、太阳为辅。以行程多少里、水深多少托，罗经多少更来定船只所在的位置。 观星主要有南门、北辰、北斗。 以金牛座七星来定时。				
访问时间		1976年4月25日上午			
访问地点		东郊公社良山大队渔业队			
访问者		刘南威、张振博、潘明洲、郑钟雄	纪录整理	郑钟雄	

我国民间传统航海天文社会调查表(二)

访问对象	姓名	郑士深	年龄	69岁
	地址	文昌县东郊公社红华山大队		
	航海简历	郑18岁任舵手, 驶船至31岁, 去过泗水、巴厘、雅加达、苏门答腊、马来亚、安南、新加坡、泰国。		
访问内容	驶船以罗经定方位, 也利用北辰星和南门星。 南门星在夏季时、上半夜就可以看到, 在冬季时, 则要下半夜才能看到。			
访问时间	1976年4月25日中午			
访问地点	红华山大队郑士深家			
访问者	刘南威、张振博、潘明洲、郑钟雄		纪录整理	郑钟雄

我国民间传统航海天文社会调查表

(三)

访问对象	姓名	张诗奉		年龄	59
	地址	文昌县东郊公社保线大队渔业社			
	航海简历	解放前14岁出海捕鱼，曾两次到过南洋。到南洋后又曾去过暹罗，大洲等地。去时运客，回时运木材等。			
访问内容	于海中航行，阴天、白天用罗经，晴天晚上则观星，以定方向及位置所在。 例如从暹罗回来，船头对着北辰偏向东北东北的；从大洲回来，则稍有偏向西北西北的。而去暹罗，大洲等地则可观南门、南挂等星…… 同时在观星时，可有以尺估量的，得船行所在何处。如在越南东部沿海看北辰时有1尺高，而在南洋则不到1尺高，＜以在手伸直竖尺＞，在海南岛附近海面则超过1尺，便知船位所在。				
访问时间		1976年4月26日上午			
访问地点		海南文昌县东郊公社保线大队渔业社造船厂			
访问者		刘南威、潘明洲		纪录整理	潘明洲

我国民间传统航海天文社会调查表 (四)

访问对象	姓名	黄华荫		年龄	77
	地址	文昌县清栏公社南岛大队			
	航海简历	16岁开始航海，抗日战争期间曾五次航行南洋，其中一次任风帆船大公<海南渔民对舵手的俗称>，到过马来亚、印尼、新加坡、泰国、柬埔寨、越南等地。			
访问内容	阴天用罗经定航向，晴夜观星斗航行。航行时观测的星斗有：北辰、北斗<大熊星座>，织女、七星<海南岛东部沿岸渔民对金牛座昴星团的俗称>南门、南挂<海南岛东部沿岸渔民对南十字座的俗称>、南斗。其中南门二颗星，南挂四颗星、南斗六颗星。 观测北辰的高低可以知道风帆船的概略位置，北辰高一掌<伸直右臂，手指指向左侧、姆指头朝下与海面接，尾指尖朝上恰见北辰为一掌<约20公分>。北辰高一掌，表示船在海南附近海面，北辰高半掌<北辰在中指上>，表示船在越南东部海面。				
访问时间		1976年4月26日 下午			
访问地点		黄华荫家			
访问者		刘南威		纪录整理	刘南威

我国民间传统航海天文社会调查表

(五)

访问对象	姓名	郁玉青	年龄	73岁
	地址	琼海县潭门公社潭门大队		
	航海简历	郁11岁开始行船，去南洋10多次，到过泰国、印度尼西亚（巴黎岛），菲律宾、越南、新加坡。去南洋时主要是运生猪、鸭蛋，回来时主要是运洋油、牛骨、油木，后来又到过西沙、中沙、南沙等群岛。		
访问内容	行船时主要是根据祖传的罗经簿所记载的针路作指南。晴天也观月、星，阴天则望风、云和水色的变化。观星主要是北辰、北斗、南挂（即南十字座）、南门、金星等星。 利用这些星辰主要是定向、即船往北行时，则观北辰，船往南行时，则望南挂或南门，船往西行时，则望金星。 北斗星出在艮、没在乾，北辰居正子，南门星出在丙，没在丁，南挂星出在丙，没在丁，南挂星先见，南门星后出，南门二星初出时一高一低，待行至二星平时，则为正南方。 太阳在春、秋两季时，出在卯（正东）、没在酉（正西），冬季出在乙，没在庚，夏季出在甲、没在辛。 以手测太阳的高低，可估计时间的早晚。			
访问时间	1976年4月29日晚上			
访问地点	潭门大队郁玉青家			
访问者	刘南威、张振博、潘明洲、郑钟雄		纪录整理	郑钟雄

我国民间传统航海天文社会调查表(六)

访问对象	姓名	李文广	年龄	73岁
	地址	琼海县潭门公社潭门大队		
	航海简历	李16岁开始行船, 日本侵略中国时, 长住新加坡10多年, 曾到过美国、日本、泰国、印尼、越南, 最后一次去南洋是1944年。李是一舵手, 解放西沙群岛时, 当引水员。		
访问内容	内容和郁玉青同。(访问时二者同在场)			
访问时间	1976年4月29日晚上			
访问地点	潭门大队郁玉青家			
访问者	刘南威, 张振博, 潘明洲, 郑钟雄		纪录整理	郑钟雄

我国民间传统航海天文社会调查表（七）

访问对象	姓名	何良义		年龄	63岁
	地址	琼海县谭门公社旧县大队渔业队			
	航海简历	何是一舵手24岁开始去南洋，到过外洋九年，33岁才回来，曾去过泰国、泗水、印尼、越南、菲律宾、新加坡等地。			
访问内容	行船主要靠罗经，晴天时也望北辰星、北斗星和南门星。				
	北辰出在艮，没在乾，南门出在丙，没在丁。太阳在春、秋季时，出在卯、没在酉，夏天出在甲，没在辛，冬天出在乙、没在庚。				
访问时间		1976年4月30日上午			
访问地点		旧县大队渔业大队			
访问者		刘南威、张振博、潘明洲、郑钟雄		纪录整理	郑钟雄

我国民间传统航海天文社会调查表 (八)

访问对象	姓名	麦邦秀	年龄	59岁
	地址	琼海县谭门公社谭门大队渔业队		
	航海简历	15岁开始去南洋，到过南洋8次，没当过舵手。		
访问内容	驶船时，主要是用罗经，天气好的时候，也望北辰星，北斗星，南门星，南挂星以及月亮。 利用这些星斗、月亮，主要是用来判断南北方向的。 在南洋观北辰星比在海南观北辰星要低一些。在南洋、观南门星比在海南观南门星要高一倍。 北斗星出在艮、没在乾，南挂星出在丙、没在丁，南门星出在丙，没在丁。太阳夏天出在甲，没在辛，冬天出在乙、没在庚，春天、秋天出在卯，没在酉。			
访问时间	1976年4月30日上午			
访问地点	谭门大队渔业队			
访问者	刘南威、张振博、潘明洲、郑钟雄		纪录整理	郑钟雄

我国民间传统航海天文社会调查表（九）

访问对象	姓名	潘先孝	年龄	84岁
	地址	琼海县潭门公社潭门大队渔业队		
	航海简历	潘当过舵手，20岁就去南洋，一直驶了40年船，最后一次去南洋是在1952年，到过新加坡、马来亚、印尼、西沙和南沙群岛以及香港等地。		
访问内容	驶船靠罗经，也望星斗行船，主要是北辰星、南门星，小北斗。 用北辰星、南门星来定南北方向。 太阳在春、秋天出在卯，没在酉，夏天出在甲，没在辛，冬天出在乙，没在庚。			
	访问时间	1976年4月30日 上午		
	访问地点	潘先孝家		
	访问者	刘南威、张振博、潘明洲、郑钟雄	纪录整理	郑钟雄

我国民间传统航海天文社会调查表(十)

访问对象	姓名	韩发元	年龄	75岁
	地址	琼海县长坡公社青葛大队		
	航海简历	风帆船舵手，曾多次去南沙群岛捕鱼，35岁时曾驶船往南洋。		
访问内容	主要靠罗经，也用太阳、星辰定方向。 南门有二颗星出丙入丁； 南挂有四颗星，出丙入丁； 北辰居正北，不动。 北斗出艮入乾； 太阳夏季出甲寅，入辛戌，冬季出辰入申。 在南洋观北辰在海面上，到海南见北辰齐树高。			
访问时间	1976年4月30日 下午			
访问地点	韩发元家			
访问者	刘南威	纪录整理	刘南威	

我国民间传统航海天文社会调查表(十一)

访问对象	姓名	叶振琼、石玉友、吴永显		年龄	48、70、50
	地址	海南崖县南海公社渔业社			
	航海简历	叶振琼年48岁，未出过远洋，却颇有一套航海经验。石玉友70高岁、20岁开始做海，直到将近70岁，多在海南附近海面捕鱼。曾到过广州、香港、越南等地。吴永显年达半百，曾到过西沙一次，越南岬港三次。			
访问内容	旧时远洋航行，均是风帆船。多用木罗经，但其易死(坏)，故常需观太阳，月亮、星星。此外、阴晦天用木罗经、晴天夜晚多观星辰。				
	观星则以北斗，北辰、南门、南斗来定南北。有时还看七宿，三枝浆、光星等以定航向。				
	七宿为七颗星，民间土名也。农历五月以后出于东天边，但需初六以后才明显看到，七宿出定为东。				
	山枝浆为三颗星，三月可以看到，四月以后难以看到，需在晚上九时后方能见它升于东南东部。				
	光星，在夜里四点后出于东边肉眼为最光的一星。故可定为东。而在西边天，而其为西。				
七宿与山枝浆、是七宿先起，后为三枝浆。					
访问时间		1976年5月3日 下午			
访问地点		海南崖县南海渔业社部			
访问者		刘南威、潘明洲		纪录整理	潘明洲

我国民间传统航海天文社会调查表(十二)

访问对象	姓名	石亚喜、石德家	年龄	54、65
	地址	海南崖县水上运输社		
	航海简历	石亚喜现年54岁，小时出海捕鱼，已有40年之久，多在海南岛附近捕鱼。曾去过新加坡一次。（那时是副舵手），专为捕鱼，那年刚30岁。石德家65岁，做过几十年船工，但没做过舵手。		
访问内容	以前航海，没有罗经，要用星斗，太阳定航向。以后虽有罗经，但用的是木罗经，易坏。木罗经坏时，也要靠星、日航行。主要看北斗，七宿、北辰、宝鸭等。例如去江门，其于海南的东北面，看北辰，船头偏向北辰之东而行可矣。再如往南往北则望南门去，望北辰面回。 宝鸭五月份晚上八点钟后可看到，于东南天边。 山枝浆从五月份开始早上四点看到，直到七、八月。			
访问时间	1976年5月4日 上午			
访问地点	海南崖县水上运输社			
访问者	刘南威、潘明洲		记录整理	潘明洲

我国民间传统航海天文社会调查表(十班)

访问对象	姓名	张亚顺	年龄	84
	地址	崖县水上运输社第三船队		
	航海简历	10多岁开始航海, 70岁退休, 30余岁任风帆船舵手, 多在海南岛四周海面捕鱼. 30余岁前后曾航行至暹罗, 在暹罗附近海面捕鱼2年.		
访问内容	以前航海没有罗经, 需观星斗航行, 当时观测的星斗有北辰、北斗, 七宿(海南岛南部沿岸渔民对昴星团的俗称), 三枝紫(是海南岛南部沿岸渔民对猎户座三星的俗称), 水平星. 七宿先出, 三枝紫后上, 相差约半小时. 水平星有二颗, 比北辰低, 在正南时水平, 在东、在西时均一高一低.			
访问时间	1976年5月5日 上午			
访问地点	张亚顺家			
访问者	刘南威	记录整理	刘南威	

我国民间传统航海天文社会调查表(十四)

访问对象	姓名	陈亚堆 陈发成 陈 佬	年 龄	60 70 70	姓名	朱 齐 陈 水 根	年 龄	64 67
	地 址	福建省厦门市水产局						
	航海简历	访问的五位船老大, 年龄最小的朱齐也有35年的航海经历, 其余四位都有近50年的海上生活。						
访问内容	昔日出海, 白天望日, 晚上看月以定方向, 并测潮水涨落。也还利用星辰定航向, 对时间, 看潮水。常用的星辰如下: 水平星: 夏夜星辰, 升东南, 中天时地平高度仍很小, 站船上望之, 因为高于目视水平之上, 主要用来测定潮水涨落。 子午星: 指北天极附近的四星, 三暗一亮, 亮者不动, 恒指北方、乃是北极星。常用以定方向。 孤 星: 或写为姑星, 为定时间的星团正东升, 正西落。农历四月廿六晨天亮前出东方, 逐日西移。六直, 七斜、八倒, 九拖, 十落。 后 记: 根据七七年一月廿三日复查, 得知孤星乃指昴星团, 六直是说农历六日凌晨昴星团出海, 八月南中, 十月西落。							
访问时间		1976年10月14日						
访问地点		厦门市水产局						
访问者		张振博、吴钟琤、王俭来、钟珠				纪录整理		钟 珠

我国民间传统航海天文社会调查表（十五）

访问对象	姓名	詹 细 富	年 龄	53	姓名		年 龄	
	地 址	福建省厦门市水运公司外海船队						
	航海简历	12岁开始出海，曾航行至上海、台湾、广东等省市。						
访问内容	昔日航海看子午星定方向。 收藏祖传“针路簿”中所载的定星斗出入法，是指用手垂直持市尺，测着北极星（子午星）距山头或海面的高度。 访问者已将该针路簿的有关章节，拍摄照片三张。							
访问时间		1976年10月17日						
访问地点		厦门市解放路195号2楼詹细富家中						
访问者		吴钟琤					纪录整理	吴钟琤

我国民间传统航海天文社会调查表

(十六)

访问对象	姓名	詹伙木 经清聪 李亚来	年龄	48 45 —	姓名		年龄	
	地址	福建省厦门市水运公司外海船队——惠安县崇武公社靖江大队						
	航海简历	詹伙木航海33年, 经清聪也有30年的出海历史。						
访问内容	崇武地区渔民航海, 主要靠罗经, 有时也用天文导航, 导航所用的星辰是北斗星、南斗星、水平星。 水平星出丙巳157.5, 入丁未202.5 詹伙木家中有祖传《航海指南针路簿》的手抄本一本, 原由三本整理而成。书中有“定太阳出入, 定星斗出入, 定子午高低法”的记载。访问者已拍摄照片三张。 崇武地区传有《玉和》、《大雷音》二本分别有天文导航和气象方面的记载, 已失传。							
访问时间		1976年10月15日						
访问地点		福建省惠安县崇武公社招待所						
访问者		吴钟琤、王祚奇				纪录整理		王祚奇

我国民间传统航海天文社会调查表

(十七)

访问对象	姓名	骆偏全 芦庭煌 张作煜 周马锦	年龄	47 45 70 47	姓名	郭伙沧 钱大木	年龄	60 39
	地址	厦门市交通局水运公司						
航海简历	均有30年或更长的航海经历，其中张作煜出海达60年，一般运航到广东、广西、台湾、山东诸省。							
访问内容	昔日航海，当罗盘失灵出故障时，用星辰定航向，也用星辰定时间，测天气变化，白日观日辨向，夜则看月和星，还通过观星知潮水涨落。导航的星辰计有： 子午星：定正北方向。 犁尾星：由七星组成，民间说，六平、七斜、八倒、九拖、十落，是为天明之前的天象。 孤星：也叫七星，农历五月距犁尾星不远，犁尾星先出：孤星后出。 后记：1977年1月22日再次访问交通局水运公司，参加座谈者有芦庭、郭伙沧、詹细富和干部占辉金。指出犁尾星和孤星都是夏季黎明前的星辰，前者可能是指金牛毕星团，后者为昴星团。 1977年1月23日夜与占辉金，经肖聪共同观天，证明孤星是昴星团。但未解决1976年10月14日所谈的毕先出，昴后出的矛盾。							
访问时间	1976年10月14日							
访问地点	厦门市交通局水运公司革委会							
访问者	刘南威、王祚其、钟珠、王俭来、吴钟琤、姜锡全						纪录整理	姜锡全

我国民间传统航海天文社会调查表

(十八)

访问对象	姓名	张鸟猫 曾少木 王山伙 陈和夫	年龄	68 76 67 72	姓名	郭春林 郭如细 李 龙	年龄	68 68 57										
	地址	厦门市航运管理局																
	航海简历	均有40—50年的航海经历，曾北至大连，东至台湾，南到海南，西沙。																
访问内容	昔日出海靠木罗经亦称草罗更。用仙后座亮星找北极星测定正北航向。 航行中看孤星定时间季节，在天明之前，称七斜、八竖、九平、十落。还观测南斗，也称帆船舵。 后记：1977年1月22日再次复查，参加座谈的有了张鸟猫，陈和夫，李龙。 指出孤星的民谚是说孤星在黎明前的地平高度。 <table border="0"> <tr> <td>六平：农历六月</td> <td>刚出海</td> </tr> <tr> <td>七斜：农历七月</td> <td>达最大高度之半</td> </tr> <tr> <td>八竖：农历八月</td> <td>南中</td> </tr> <tr> <td>九倾：农历九月</td> <td>降至最大高度之半</td> </tr> <tr> <td>十落：农历十月</td> <td>西落于十月廿五日</td> </tr> </table>								六平：农历六月	刚出海	七斜：农历七月	达最大高度之半	八竖：农历八月	南中	九倾：农历九月	降至最大高度之半	十落：农历十月	西落于十月廿五日
	六平：农历六月	刚出海																
七斜：农历七月	达最大高度之半																	
八竖：农历八月	南中																	
九倾：农历九月	降至最大高度之半																	
十落：农历十月	西落于十月廿五日																	
访问时间	1976年10月16日																	
访问地点	厦门市航运管理局革委会																	
访问者	张振博、刘南威、王祚其、钟珠、王俭来、吴钟琤、姜锡全 纪录整理 姜锡全																	

我国民间传统航海天文社会调查表 (十九)

访 问 对 象	姓 名	欧成旺 陈铿琤	年 龄	55 54	姓 名		年 龄	
	地址	福建省福州市马尾渔业公社渔业大队						
	航海 简历	均有40多年的航海经历						
访 问 内 容	昔日出海，日看太阳，夜观月亮和星斗以定航向，所用的星辰如下， 七星：是一星团，东升、西落、民谚曰，七斜、八正、九歪、十落。是指农历某一月分，天亮前，七星在天空的位置，斜是斜上方，八是南中，九是斜下方，十是西落海面。 东锚星： 西桅星： 南船， 在南天 北舵， 即北斗							
访问时间		1976年10月25日						
访问地点		福州市马尾渔业大队						
访问者		王祚其、钟 珠					纪录整理	钟 珠

我国民间传统航海天文社会调查表 (二十)

访问对象	姓名	翁荣荣 张依玉 江祥好	年龄	69 67 65	姓名	翁长发	年龄	44
	地址	福建省福州市闽侯县闽江公社						
	航海简历	前三位都有50多年航海经历，翁长发也出海33年，昔日经北至浙江吕泗，南至汕头，东至台湾。						
访问内容	该区渔民一般不用罗盘定向。 常用导航的星辰计有， 北舵：即北斗 南船：夏夜星辰，船头有二颗亮星，周围有二十多小星，形似一船。 东桅：指东 西锚：指西 七星：为是星团。民谚曰，七斜、八正、九歪、十落。 是指天亮前，六星在海面上的高度。 犁耙星：农历六月，天黑东升，天亮时西落，形状同犁耙。							
访问时间		1976年10月28日						
访问地点		福州市闽侯县闽江公社						
访问者		张振博、吴钟珍				纪录整理		吴钟珍

我国民间传统航海天文社会调查表

(二十一)

访问对象	姓名	江财桂 林金歆 陈端官	年龄	65 65 53	姓名		年龄	
	地址	福建省福州市水产渔轮船舶管理站						
	航海简历	江和林二位都航海有50年，陈端官也有30多年的出海经历。						
访问内容	昔日因木罗经，偏差很大，故多看山头航船，使用北极星来较准罗经的误差，以北舵头寻找北极星，北舵即北斗。南帆也是导航用星，如似一张船帆四方状。农历五至八月份最易看到。							
访问时间		1976年10月29日						
访问地点		福建省福州市水产渔轮船舶管理站						
访问者		张振博、吴钟琤				纪录整理		吴钟琤

我国民间传统航海天文社会调查表

(二十二)

访问对象	姓名	戚觉洪 徐成芳 沈惠富	年龄	58 44 42	姓名	李良品 钦钦田	年龄	40 53
	地址	浙江省舟山普陀县						
	航海简历	近海捕捞,北至余山,南到象山,所用木帆,大者17—18吨,小者12—13吨。						
访问内容	在民间传统的捕鱼航行中,沿海时看山头定方位,并用罗经,当罗经损坏和失调,常用天象导航。常用星辰,有定盘星、七簇星,五更晓,黄昏晓,半夜晓,天罡星、稻桶星、扁担星等。有民谚曰:“知南斗北斗,天下可走”。此外还观察日、月以定方向、时间、季节。 定盘星:通过看星图,证认为北极星,用之确定正北方向。 天罡星:乃北斗七星的俗称。 七簇:指昴星团。 五更晓和黄昏晓:乃指启明和长庚,即金星。 稻桶星:复日黄昏后,出现在南天,确认稻桶星为南斗。 扁担星:在银河之南,三星中间的一颗,色红,证认为心宿二。 舟山民间的月亮谚语是:初三初四鹅毛月,初七初八半夜月,十五十六两头红,十七十八爬沙上,十八九坐等守,廿当月出一更,廿七十二鸡啼涨,廿九三十等月亮。							
	后记:1977年3月浙江省玉环岛天文爱好者吴立楷同志来函说,昴星团的浙江民间俗称是七簇,而非七出。当地所谓的稻桶星是指北冕九星而非南斗。在普陀调查时,却说稻桶星夏夜见于南天,这是一个矛盾之处。此外,半夜晓的说法可能有误。							
访问时间		1976年11月12日						
访问地点		浙江省舟山普陀县水产局办公室						
访问者		张振博、刘南威、王祚其、钟珠、王俭来、吴钟琤、姜锡全				纪录整理		姜锡全

我国民间传统航海天文社会调查表

(二十三)

访问对象	姓名	陈茂琛	年龄		姓名		年龄	
	地址	山东省青岛市海洋渔业公司渔涝科						
	航海简历	解放后参加渔涝工作，为航海仪器科技干部						
访问内容	青岛渔船队都在近洋作业，航行以水文、地文、天文三者综合定向定位。 水文指海水颜色、深浅等。 地文指岛、礁、山形地貌等。 天文则是看北极星确定方向。							
访问时间		1977年2月7日						
访问地点		青岛海洋渔业公司						
访问者		姜锡全、李 竟				纪录整理		李竟

我国民间传统航海天文社会调查表(二十四)

访问对象	姓 名	年 龄	姓 名	年 龄
	林德利 林有居	53 33	杨庆安	40
访问内容	导航星辰有北辰、北辰舵(即北斗)光星(晨见于东)偷牛星(昏见于西)犁尾星(犁尾不到地、大北将它打到地)、七星(七斜、八正、九歪、十落)、落错米(比光星早出)、水平星(又叫流水星,比北辰星低,是两颗星)、南斗。 后记:湛江水产专科学校冯国梁老师曾来信说:“犁尾是指猎户座$\alpha, \delta, \epsilon, \rho$星,作农田的犁形,该星座晨早将在西边地平的季节,是阳历的十一、二月份,寒潮(大北)入侵南海频繁,故有是说。			
访问时间		1980年12月		
访问地点		徐闻县外罗公社		
访问者		刘南威		

我国民间传统航海天文社会调查表（二十五）

访问对象	姓 名	年 龄	姓 名	年 龄
	李才文 龙喜贵		范权益	
访问内容	导航星辰有水平星、大星、东斗、西斗、西星和南斗，水平星（高度比北辰低）。 民谚，谁人识得东西斗，五湖四海任你走。			
访问时间		1980年12月		
访问地点		北海市		
访问者		刘南威		

我国民间传统航海天文社会调查表（二十六）

访问对象	姓 名	年 龄	姓 名	年 龄
	杨永积 (船长)			
访问内容	导航观子午星（即北极星）、七宿、七星、黎尾星和水平星（杨曾对照星图，证认其为半人马座α和β）。			
	访问时间			
	北海市杨永积家中			
	1980年12月			
访问地点		刘南威		

我国民间传统航海天文社会调查表（二十七）

访问对象	姓 名	年 龄	姓 名	年 龄
	黄正新	60	林长信	59
	苏 存	67	肖基志	58
访问内容	导航星有子午星、南斗、(南斗似锚)、北斗(北斗似个舵)、东斗(东斗不离七宿尾,东斗似个钟)、光星(又称太白星,晨东见,昏西见)、西斗(西斗似个铃)、七宿、宝鸭、水门星、落错米。 冬季七宿先出,次为东斗,再次为三枝浆。			
访问时间		1981年1月1日		
访问地点		阳江县闸坡公社海鸥大队		
访问者		刘南威		

我国民间传统航海天文社会调查表（二十八）

访问对象	姓 名	年 龄	姓 名	年 龄
	张十八 郭斜富	82	冯 不	85
访问内容	观北斗七星、南斗星、宝鸭、大星、东星、黎宿、七宿以导航。			
访问时间	1981年1月19日			
访问地点	海丰县汕尾镇港务局			
访问者	刘南威			

我国民间传统航海天文社会调查表(二十九)

访问对象	姓 名	年 龄	姓 名	年 龄
	李志德 李 丙	69 62	钟 四	62
访问内容	导航常观流平星、七星、钟星(比七星迟15天下)、犁头星、姑星、西星。			
访问时间		1981年1月		
访问地点		陆丰县甲子镇渔业指挥部		
访问者		刘南威		

我国民间传统航海天文社会调查表（三十）

访问对象	姓 名	年 龄	姓 名	年 龄
	林光成	54		
访问内容	导航观子午星、北斗星、流平星（比子午星低，是两颗星）、安更星（昏在西，晨在东）、七星。			
访问时间	1981年1月			
访问地点	潮阳县海门运输站			
访问者	刘南威			

